

团 体 标 准

T/CSMT-HJ001—2025

企业碳排放计量数据管理终端 技术规范

Technical specification for enterprise carbon emission measurement
data management terminal

2025-01-03 发布

2025-02-04 实施

中国计量测试学会 发 布
中国标准出版社 出 版

目 次

前言 III

引言 IV

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

 4.1 系统架构组成 2

 4.2 终端功能定位 3

5 采集对象与指标 3

 5.1 单位对象 3

 5.2 活动数据采集指标 3

 5.3 排放因子采集指标 4

6 数据采集方法 4

 6.1 概述 4

 6.2 自动采集 4

 6.3 人工采集 5

7 数据传输方法 5

 7.1 采集数据接入 5

 7.2 采集数据编码 5

 7.3 多中心同步上传 5

 7.4 上传数据加密要求 5

 7.5 上传频率及时间 5

 7.6 数据重传 5

8 数据处理方法 5

 8.1 数据有效性验证 5

 8.2 时间段数据计算 6

 8.3 数据转换统计及计算要求 6

9 碳核算方法 6

 9.1 一般规定 6

 9.2 单点核算 6

 9.3 边界核算 7

 9.4 分类核算 7

10 硬件功能要求 7

10.1	配置原则	7
10.2	硬件配置	7
10.3	接口类型及数量	7
10.4	供电电源	8
10.5	安装结构	8
10.6	环境可靠性要求	8
10.7	附加项	8
11	系统功能要求	9
11.1	计量器具配备管理	9
11.2	计量监测频次设置	9
11.3	活动数据采集	9
11.4	核算方法配置	9
11.5	碳排放边界配置	10
11.6	数据填报	10
11.7	数据展示	10
11.8	数据溯源	10
11.9	报表管理	10
11.10	计量检定与校准管理	10
11.11	碳盘查	10
11.12	系统配置	10
11.13	附加项	10
12	数据质量要求	11
12.1	数据质量控制计划	11
12.2	明确实时监测依据	11
12.3	数据真实性	11
12.4	系统故障数据修复要求	11
附录 A (资料性)	主要碳排放核算方法	12
参考文献		14

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。

本文件由中国计量测试学会碳测量与核算专业委员会提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件起草单位：江苏擎天工业互联网有限公司、平高集团有限公司、北京中计碳汇科技有限公司、北京亚华物联科技发展有限公司、苏州市计量测试院、天津能碳测控科技有限公司、中国计量科学研究院、中国计量大学、国家碳计量中心（山东）、中国计量测试学会。

本文件主要起草人：吴炎、张路争、高敏、梁学军、潘洪峰、吴彼籽、成伟、郭素娜、陈磊、武松、涂炽、张凯、张倩暄、范海峰、朱晨光、杨梦源、张佳楠、龚晓成。

引 言

本文件的制定旨在指导碳排放监测、核算、计量数据管理终端的研制与应用,推动相关计量器具的数字化、网络化、智能化,促进碳排放量从“核算”向“测量”转变,助力企业碳达峰碳中和计量体系的完善和产业发展,为实现温室气体排放可测量、可报告、可核查提供计量支撑,逐步提升企业碳计量管理的总体应用水平。

企业碳排放计量数据管理终端 技术规范

1 范围

本文件界定了企业温室气体排放(以下简称“碳排放”)计量数据管理终端的术语和定义,规定了系统架构、采集对象与指标、数据采集方法、数据传输方法、数据处理方法、碳核算方法、硬件功能要求、系统功能要求、数据质量要求等通用技术要求。

本文件适用于企业碳排放计量数据管理终端的设计与使用。

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。

HJ 75—2017 固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范

DB32/T 3977—2021 能源管理系统现场数据采集技术规范

T/CMA CC199—2024 企业温室气体排放计量器具配备和管理通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重点排放单位 key emitting entity

属于全国碳排放权交易市场覆盖行业且年度温室气体排放量达到 2.6 万吨二氧化碳当量及以上的企业或者其他经济组织。

3.2

碳排放 carbon emission

在特定时段内向大气中释放温室气体的过程。

3.3

碳盘查 carbon inventory

以政府、企业等为单位计算其在社会和生产活动中各环节直接或间接排放的温室气体。

注:也称作编制温室气体排放清单。

3.4

烟气排放连续监测系统 continuous emission monitoring system; CEMS

连续监测固定污染源颗粒物或气态污染物排放浓度和排放量所需要的全部设备。

[来源: HJ 75—2017, 3.3, 有修改]

3.5

能源管理系统 energy management system

对各类能源活动进行动态、实时监测与管控的硬件系统和软件系统的总称。

3.6

生产系统 production system

制造企业用于产品生产与制造管理的设备设施及相应的软件系统。

3.7

碳排放计量数据管理终端 carbon emission measurement data management terminal

采用软硬件一体化方式,具备碳排放数据接收、传输、处理、核算、存储、展示等功能,以实现碳排放数据实时或近实时计量的集成设备。

注:简称碳计量数据终端。

3.8

采集装置 acquisition device

采集碳排放相关活动数据及排放因子的计量数据,通过与能源计量终端、能源系统、第三方系统的网络连接,完成数据的转换、运算、存储的现场数据采集设备。

3.9

碳排放计量器具 measuring instrument of carbon emission

用于直接或间接测量碳排放的计量器具。

3.10

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量。

注:如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12,有修改]

3.11

企业端碳管理软件 enterprise end carbon management software

部署在碳计量数据终端,用于采集、核算、分析、汇总、展示企业碳排放数据并将数据上传到互联网平台的系统软件。

注:简称企业端碳软件。

3.12

管理端碳管理软件 management end carbon management software

部署在互联网平台,用于接收碳计量数据终端上报数据、下发碳排放核算方法、版本升级的系统软件。

注:简称管理端碳软件。

4 系统架构

4.1 系统架构组成

企业碳排放计量数据管理终端系统架构见图1,由碳计量数据终端、企业端碳软件、云端应用服务器互联网平台、管理端碳软件、采集装置、电能表等智能仪器仪表和烟气排放连续监测系统(CEMS)等第三方系统组成。通过接入各类碳排放活动数据来源的相关智能仪器仪表以及第三方系统,实现数据采集、数据传输、数据处理、碳核算、数据展示等功能。企业温室气体排放计量器具配备率、准确度等级应符合 T/CMA CC199—2024 中 4.3 和 4.4 的要求。

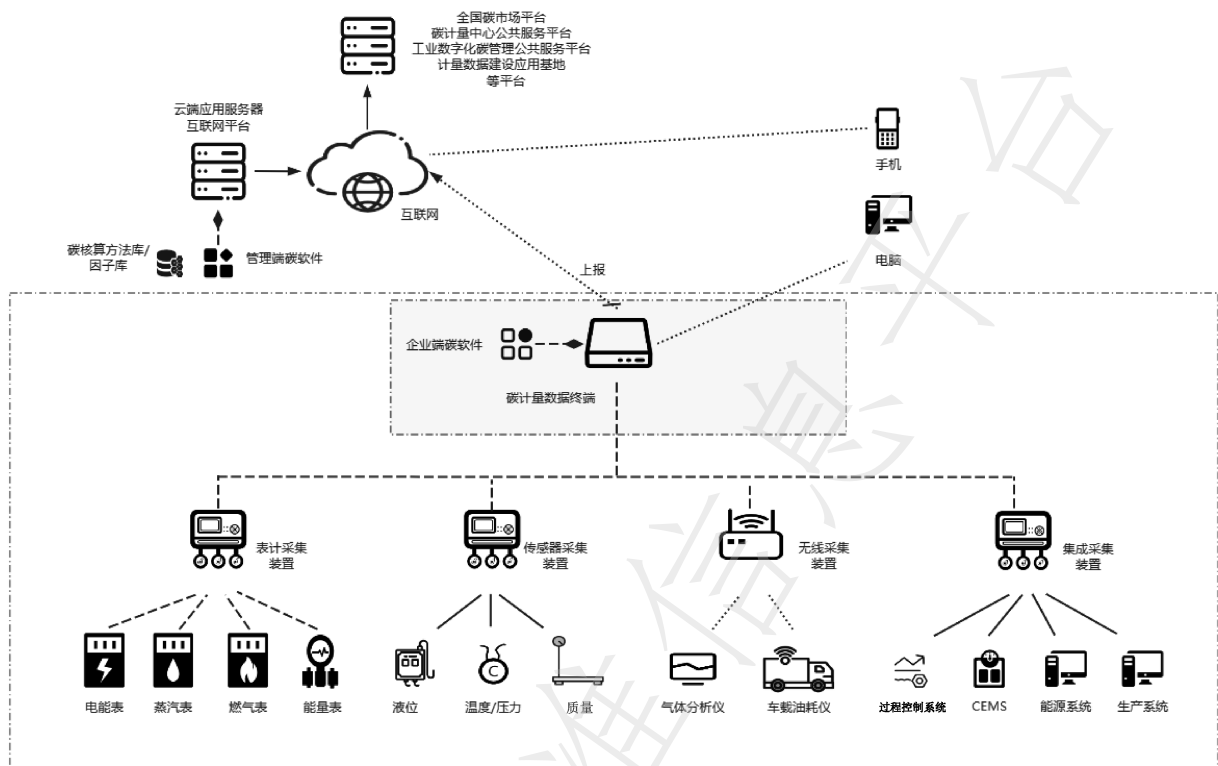


图 1 企业碳排放计量数据管理终端系统架构图

4.2 终端功能定位

碳计量数据终端是企业碳排放计量数据管理终端系统的核心组成部分,是本文件主要规定的对象。碳计量数据终端宜设置在企业的信息节点,通过有线或无线网络传输碳排放活动数据到采集装置。若活动数据来源地较为集中,应支持不经过采集装置直接接入到碳计量数据终端,后由碳计量数据终端对所有活动数据进行汇总、核算,并整理打包上传至互联网平台。

碳计量数据终端宜支持 TCP(传输控制协议)、OPC(对象链接与嵌入的过程控制)、MQTT(消息队列遥测传输)、Modbus(Modbus 通信协议)等协议。

碳计量数据终端在接入互联网之前,应采用防火墙隔离来自互联网的网络攻击。

5 采集对象与指标

5.1 采集对象

企业碳排放计量数据采集对象包括但不限于:

- a) 重点排放单位、具有碳排放核算与报告要求的其他企业,列为主要对象;
- b) 除上述类型外的企业,列为一般对象。

5.2 活动数据采集指标

根据企业碳计量以及政府部门管理需要,选择对应行业方法学,参照表 1 逐项对碳排放活动数据进行采集。

表 1 活动数据采集指标(包括但不限于)

行业	活动数据
发电设施	化石燃料消耗量及热值、电力净购入量等
发电	化石燃料消耗量及热值、脱硫剂消耗量、电力净购入量等
电网	六氟化硫回收量、输配电损失等
钢铁	化石燃料消耗量及热值,石灰石、白云石、电极及生铁消耗量,直接还原铁外购量,镍铁合金外购量,铬铁合金外购量,钼铁合金外购量,电力热力净购入量,生铁、粗钢、甲醇以及其他固碳产品的产量等
化工	化石燃料消耗量及热值、工业过程碳输入量和输出量、碳酸盐的消耗量、硝酸产量、己二酸产量、电力热力净购入量等
电解铝	化石燃料消耗量及热值、原铝产量、石灰石消耗量、电力热力净购入量等
平板玻璃	化石燃料消耗量及热值,配料中碳粉的消耗量,石灰石、白云石和纯碱的消耗量,电力热力购入量等
水泥	化石燃料消耗量及热值、熟料产量、窑头粉尘和旁路粉尘的量,生料的消耗量、生料中非燃料碳含量、电力热力净购入量等
民航	化石燃料消耗量及热值、电力热力净购入量等
石油化工	化石燃料消耗量及热值、事故火炬气流量、烧焦量、含碳原料投入量、生焦量、氧化沥青产量、乙烯用量、电力热力净购入量等
造纸	化石燃料消耗量及热值、石灰石消耗量、电力和热力净购入量、废水处理量及其有机物含量、甲烷回收量等
有色 (铜冶炼)	化石燃料消耗量及热值、蓝炭、焦炭、无烟煤、天然气作为还原剂的消耗量,纯碱、白云石、石灰石和草酸的消耗量,电力热力净购入量等
注:其他行业及活动数据参见附录 A 的相应核算方法,当报告模板、核算方法、排放因子等更新时,系统同步进行更新。	

5.3 排放因子采集指标

根据企业碳计量需要,选择对应行业方法学,逐项对碳排放活动数据相应的排放因子进行采集。排放因子可人工采集和自动采集。高端仪器可实现自动采集,采用排放因子缺省值可视为人工采集。

6 数据采集方法

6.1 概述

活动数据采集方式包括自动采集和人工采集,应优先采用自动采集。

6.2 自动采集

自动采集应支持通过智能仪器仪表、第三方系统等方式将数据信息自动实时传输至碳计量数据终端。智能仪器仪表宜采用国家工业互联网标识解析体系或者 CA 认证体系,赋予物联网设备唯一身份,实现数据互联互通。

6.3 人工采集

人工采集方式采集数据信息应包括：企业基本信息、活动数据采集和其他不能或不易通过自动方式采集的活动数据，如瓶装液化石油气、汽油、煤油、柴油等数量。

7 数据传输方法

7.1 采集数据接入

碳计量数据终端应支持 RS485、RS232、RJ45、模拟量模块等多种接口传输方式，以实现各类活动数据的数据采集。

7.2 采集数据编码

碳计量数据终端宜参考 DB35/T 2000—2021 中 8.4 和第 9 章的要求，对基础数据的参数信息、碳排放数据项进行编码，碳排放数据项编码应包括行业、排放活动、排放源、排放参数和监测点序号等代码信息。

7.3 多中心同步上传

碳计量数据终端应支持多中心上传功能，具备除互联网平台外同时向两个以上数据中心发送数据的功能，数据上传宜在本地配置。

7.4 上传数据加密要求

碳计量数据终端应支持国家密码管理主管部门批准使用的密码算法，宜支持数据可信认证体系的数据加密方式，通过身份认证以及国密 SM2 算法，形成比对指纹，其中比对指纹存在互联网指定平台，通过相关指令访问该平台，验证数据是否被篡改。数据传输过程中的加密过程宜符合 GB/T 37025—2018 中 6.3 和 7.3 的要求。

7.5 上传频率及时间

碳计量数据终端数据上传分为自动和手动两种模式。自动模式下可根据参数设置报送次数和报送时间，手动模式下可点击按钮即时上报。

7.6 数据重传

在网络异常或断电情况下，碳计量数据终端应支持自动重新上传功能，通过多次数据重传，减少网络异常导致的数据丢失。

8 数据处理方法

8.1 数据有效性验证

8.1.1 采集装置采集数据一般性验证方法

根据智能仪器仪表的最大值和最小值进行验证，凡小于最小值或者大于最大值的采集读数属于无效数据。

8.1.2 其他活动数据验证方法

一般性验证后应进行二次验证,宜编写自动化脚本或程序定期执行数据采集、数据汇总、数据清洗和验证过程。应对每个排放源的历史活动数据进行汇总,计算其在一定时间段(如一天、一周或一个月)内的总排放量和采集频次,单次采集的非全年度活动数据不能大于本活动数据年度汇总值的 1.2 倍。

8.2 时间段数据计算

8.2.1 时间段算法

各活动数据增量应根据各智能仪器仪表的原始数据增量进行数学计算,同时计算得出活动数据日结数据,日结数据是某一活动数据在一天内的增量和当天采集间隔时间内的最大值、最小值;根据活动数据的日结数据,进而计算出逐月、逐年数据;根据此数学计算,同样计算出秒、分、小时数据,作为实时数据。

8.2.2 特定情况处理方法

应考虑到电表等智能仪器仪表出现满刻度跳转问题(例如:从最大计数值 9999 回归至初始值 0000),应在采集数上增加最大输出数,保证计算处理结果的正确性。

8.3 数据转换统计及计算要求

8.3.1 数据转换统计

应根据业务需求,对采集数据进行格式、类型及量纲的转换,并根据碳排放边界配置、核算方法、碳盘查报告、清洁能源及碳汇特殊展示、产品碳足迹等要求自动统计出相应数据。

8.3.2 数据汇总计算

应支持活动数据汇总计算功能,可将多个活动数据合并成一个汇总的排放源数据。应至少支持数据累加、相减、乘除、分摊、积分等逻辑计算功能。具体包括但不限于如下几种计算方式:

- a) 利用加法原则,从多个活动数据汇总某个排放源数据;
- b) 利用减法原则,从某个活动数据中减去不相关活动数据得到某个排放源数据;
- c) 利用乘法原则,通过某个典型活动数据计算某个排放源数据;
- d) 利用分摊原则,将某个活动数据分摊到多个排放源数据。

9 碳核算方法

9.1 一般规定

碳核算应基于碳平衡法和排放因子法等方法,核算方式包括单点核算、边界核算、分类核算。汇总计算包括多种温室气体,企业碳排放总量以二氧化碳当量表示。

9.2 单点核算

宜参照附录 A 建设碳排放核算方法库以及排放因子库。宜通过管理端碳软件进行更新维护,并对碳计量数据终端接入的智能仪器仪表、第三方系统、人工填报的活动数据进行关联。关联时,应对各单点活动数据逐个选择相应碳排放核算方法,同时对核算方法与活动数据对应的计算公式进行参数项匹配;关联后,应保留转换前后原始数据、碳排放数据,单点的活动数据以智能仪器仪表为单位进行管理。单点核算与核算方法关联步骤如下:

- a) 选择碳计量数据终端/智能仪器仪表/采集点信息,如某一体化设备/关口电表/总累计电能;
- b) 配置核算方法,默认已选智能仪器仪表/采集点信息,选择所属行业/排放源类别/排放源;
- c) 确定当前智能仪器仪表采集点信息对应的气体类型、公式、公式匹配数据项。

9.3 边界核算

应提供图形化的碳排放核算边界配置功能,报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界,企业可根据自身报告的范围对边界进行配置,配置后,系统对边界关联数据进行逐级汇总。碳排放边界配置步骤如下:

- a) 填写单位基本信息,包括主体信息、注册情况、联系人、附件发票等证明;
- b) 配置核算单元,应支持按照用途、场地区分;
- c) 配置核算行业,应支持选择碳排放主管部门已发布行业,以及系统扩展的其他行业;
- d) 配置排放源,应支持选择排放源类别、具体排放源;
- e) 关联子设备,应支持选择智能仪器仪表关联到具体排放源;
- f) 确定边界配置,应支持自动生成图形化页面。

9.4 分类核算

应在单点核算、边界核算前提下,根据企业所涉及的行业属性、相应的核算方法,按照方法中碳排放分类进行汇总。分类汇总包括但不限于以下维度。

- a) 范围一:直接排放。如:
 - 1) 化石燃料燃烧碳排放;
 - 2) 原料或还原剂中的碳在生产过程转化为碳排放;
 - 3) 碳酸盐分解产生的碳排放;
 - 4) 温室气体“销毁”或“回收利用”;
 - 5) 行业特定的一些排放源(取决于行业)。
- b) 范围二:能源间接排放。如:
 - 1) 电力消费隐含的碳排放;
 - 2) 热力消费隐含的碳排放。

应支持对产品生产过程的碳足迹进行边界配置、数据采集、碳核算。

10 硬件功能要求

10.1 配置原则

碳计量数据终端作为放置于企业的负责数据采集与碳排放核算的关键节点设备,硬件功能要求包括硬件配置、接口类型及数量、供电电源和安装结构等内容,产品结构设计应遵循易安装、易维护、高可靠性的原则,采用一体化结构。宜根据不同类型的企业规模和数据量,提供不同级别的硬件配置。

10.2 硬件配置

10.2.1 工控机/边缘计算服务器类型

内存:应不低于 8 GB。

操作系统:应支持 Windows 或 Linux。

存储:应不低于 256 GB。

显示:应具备工作状态、通信状态及碳排放数据显示、数据查询等功能。

显示屏:应具备不小于 5 in(1 in=2.54 cm)一体机显示屏或支持外扩 VGA(视频图形阵列)、HDMI(高清多媒体接口)、DP(显示端口)等标准接口。

10.2.2 网关/集中器/控制器类型

CPU:主频应不低于 1 G。

内存:应不低于 1 GB。

操作系统:应具备嵌入式操作系统,支持容器组件。

存储:应不低于 4 GB。

显示:应具备显示工作状态,查看碳排放数据等功能。

显示屏:宜配置。

10.3 接口类型及数量

10.3.1 主机单元

主机单元应设计为支持数据采集的核心单元,具备必要的接口和通信能力,以及人机接口、供电电源,以便实现与外部设备的有效数据交互。

通信接口(包括但不限于):

- a) 应具备至少 4 路数据接入串口(RS232/RS485);
- b) 应具备至少 2 路以太网接口。

10.3.2 人机接口

应具备至少 2 个 USB 接口。

10.4 供电电源

供电电源:AC 220 V($1\pm 10\%$),频率为 50 Hz。

10.5 安装结构

安装结构应考虑设备的灵活部署和维护需求,设计时应优先考虑模块化、便捷的安装方式,以适应不同的安装环境和空间要求。

安装结构(包括但不限于):

- a) 宜采用模块化结构;
- b) 结构设计支持机柜上架、导轨式、壁挂式。

10.6 环境可靠性要求

碳计量数据终端运行环境条件应符合下列要求:

- a) 工作温度: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:20%~93%;
- c) 电磁兼容:静电放电、辐射电磁场干扰试验合格。

10.7 附加项

10.7.1 本地维护

碳计量数据终端应具备本地维护功能,通过自带显示器及其他维护接口方式查看设备工作状态,以便快速定位故障点及诊断报修。

10.7.2 远程维护

碳计量数据终端应提供远程监控接口,应支持通过 WEB 浏览器进行访问或互联网平台查看硬件

(CPU、内存、硬盘等)工作状态、应用程序运行状态、设备操作系统信息(操作系统类型、版本)等远程监控信息和监控错误日志信息。

10.7.3 远程配置

应支持通过 WEB 浏览器进行访问的方式完成碳计量数据终端网络属性、采集数据项、计算公式等参数的配置。

10.7.4 远程升级

碳计量数据终端应具备远程安装、卸载、升级应用程序的功能。

碳计量数据终端进行远程安装、卸载、升级等操作时,应充分保证一体化设备数据库安全,不应对单位碳排放数据进行修改、复制、查看等任何操作。

11 系统功能要求

11.1 计量器具配备管理

碳计量数据终端应支持以下碳排放计量器具配备管理功能:

- a) 建立企业碳排放计量器具台账,对计量器具进行统一编号,对企业名称、企业类别、所属区域、计量器具层级、计量器具类别、应配数量、实配数量、受检情况、配备率、合格使用率等关键指标进行管理;
- b) 支持碳排放计量器具台账的表格导入和导出等操作;
- c) 支持以企业名称、所属区域、所属行业、计量器具层级为指标进行计量器具的查询筛选。

11.2 计量监测频次设置

碳计量数据终端应支持对计量/监测器具的采集频次设置:

- a) 碳排放计量器具数据采集频次宜设置分级、小时级;
- b) 第三方系统采集频次宜设置分级、小时级;
- c) 手工填报数据不宜超过一个自然月。

11.3 活动数据采集

碳计量数据终端应支持以下类型的数据接入,适应企业可能存在的各种情况:

- a) 支持从现场的智能仪器仪表获取数据:通过 Modbus(GB/T 19582)、DL/T 645、CJ/T 188 协议等,从现场仪器仪表采集需要的实时数据;
- b) 支持从采集装置获取数据:通过 Modbus、TCP(GB/T 19582)、MQTT、HTTPS 等标准通信协议从采集装置获取实时数据;
- c) 支持从 CEMS、生产系统、能源系统获取数据:通过模拟量 4 mA~20 mA、Modbus、TCP(GB/T 19582)、OPC(OLE for Process Control)、ODBC(开放数据库连接)、MQTT 等方式从企业的第三方系统采集需要的碳排放核算相关实时数据,并进行汇总生成上报的数据;
- d) 支持手工填报数据:对于不具备在线采集条件的数据,应提供手工填报数据上传的模式。

碳计量数据终端应内嵌数据接入的软件配置页面,支持上述多种标准通信协议的软件配置。

11.4 核算方法配置

通过互联网平台(管理端碳软件)获取采集数据,建立活动数据与碳排放核算方法关联关系,并根据国家发展改革委发布的 24 个重点行业、生态环境部发布的发电设施等行业企业温室气体排放核算与报

告指南、GB/T 32151 中不同类型的企业碳排放核算与报告要求,以及 ISO 14064、ISO 16745 等核算标准,对不同行业、场景进行针对性应用,对排放源类别、具体排放源、气体种类、核算公式、公式匹配数据项进行配置。配置完成后,由碳计量数据终端进行搜索下载。

核算方法配置主要在首次应用进行,后续作为维护使用。配置方式分为以下两种。

- a) 联网模式。碳计量数据终端手动/定期上报采集数据,互联网平台(管理端碳软件)接收后进行配置,配置后由碳计量数据终端进行搜索下载。
- b) 离线模式。碳计量数据终端手动导出采集数据文件,将互联网平台(管理端碳软件)本地化部署在未联网的电脑,由电脑导入文件、核算方法配置,配置后通过文件导入碳计量数据终端。

11.5 碳排放边界配置

根据企业碳排放边界关联核算以及企业碳盘查、核查、认证需要,应具有填写企业基本信息、配置核算单元、配置核算行业、配置排放源、确定边界配置规范操作等功能。

11.6 数据填报

对于不具备在线采集条件的活动数据,提供手工填报数据的入口。手工填报后,应支持自动计算出该活动数据的碳排放量。

11.7 数据展示

根据不同的行业特性,从碳排放总量、直接排放、电力/热力间接排放、其他间接排放、清洁能源、碳汇等多个维度以及产品碳足迹,对企业碳计量数据进行统计、分析与展示。

11.8 数据溯源

建立与碳排放计量器具相对应的数据库,保证计量器具的标识信息与软件系统中的记录相对应,支持测量结果数据的查询和报告功能,方便用户查看和导出计量器具的溯源信息。

11.9 报表管理

通过建立碳排放报表体系,实现对各个排放源数据的归类、查询、导出等功能。

11.10 计量检定与校准管理

通过对碳计量数据终端接入的计量设备进行在线管理,包括计量设备基本信息、设备校准维护信息、校准依据等,自动提醒本月待检器具、下月待检器具、在检器具清单等菜单。

11.11 碳盘查

通过对碳计量数据终端选择相应行业模板,宜支持自定义时间周期,生成月度、季度、年度的企业温室气体排放报告。

11.12 系统配置

通过碳计量数据终端与互联网平台连接,实现对企业排放源数据获取、数据上报、核算方法下发、配置全过程提供日志信息。

11.13 附加项

碳计量数据终端应支持将采集活动数据、配置核算方法、配置排放边界、填报数据、统计数据等通过接口对接到其他第三方双碳管理平台,并根据具体接入要求进行安全认证、数据加密等功能设计开发。

碳计量数据终端应适应工业生产企业现场不同的物理环境条件,例如振动、冲击、震动等。

碳计量数据终端宜支持大型集团企业多子公司、多厂区的使用情况,宜支持终端组网,建立主从关系。企业端碳软件宜支持多账号管理、报送数据审核管理。

12 数据质量要求

12.1 数据质量控制计划

应将碳计量数据终端数据质量控制纳入到企业管理制度规范中,具体执行如下所述。

- a) 建章立制:明确系统责任人,明确工作任务及节点。
- b) 档案管理:形成企业碳计量数据管理证明档案,保留相关资源消耗数据及凭证、阶段性智能仪器仪表校准记录、内部数据检查记录等资料。
- c) 定期校准:定期对智能仪器仪表进行维护、校准。
- d) 数据分级验证:定期进行内部数据交叉验证、分级审核、动态监管,以确保数据来源完整、可靠。

12.2 明确实时监测依据

应提供活动数据来源一览表,针对智能仪器仪表,需包含测量设备名称及型号、安装位置、测量频次、设备精度、规定的校准频次、关联的排放源活动数据。

使用 CEMS 应符合 HJ 75—2017 中 9.4 的要求。CEMS 宜对二氧化碳排放进行监测。

使用能源系统应符合 DB32/T 3977—2021 中 9.1 和 9.2 的要求。

12.3 数据真实性

12.3.1 人工填报要求

通过人工方式采集的活动数据应齐全、准时、准确。应明确专职人员负责对每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核对,宜经过企业内部不少于 1 人审核后数据进行填报,并做好月度存证。

12.3.2 自动采集要求

通过自动方式采集的活动数据,以及进行处理、核算的数据应能真实反映企业碳排放动态变化的状态,保障采集数据的实时性、正确性和合理性。数据宜使用《中华人民共和国国家密码法》规定的商密算法进行加密和验证,保证数据不可篡改。

12.4 系统故障数据修复要求

因智能仪器仪表损坏、传输网络故障、碳计量数据终端异常等故障而造成系统停止或非正常运行的时间应不超过 3 个工作日,并确保碳排放累计数据不丢失。

故障时间段缺失数据点的值宜使用数据插值方法补全,根据数据库已有数据点的值,采用线性插值或最近邻插值算法,基于故障时间段的前后两天数据推断缺失数据点的值,并进行日志记录确保数据的完整性和可追溯性。

附 录 A
(资料性)
主要碳排放核算方法

主要碳排放核算方法见表 A.1。

表 A.1 主要碳排放核算方法(包括但不限于)

序号	方法
1	ISO 14064-1:2018 温室气体 第 1 部分:组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南 (Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)
2	ISO 16745-1:2017 建筑和土木工程的可持续性 建筑使用阶段的碳指标 第 1 部分:计算、报告和传达 (Sustainability in buildings and civil engineering works—Carbon metric of an existing building during use stage—Part 1: Calculation, reporting and communication)
3	《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》(生态环境部办公厅 环办气候函〔2022〕485 号)
4	《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
5	《中国电网企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
6	《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
7	《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
8	《中国电解铝生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
9	《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
10	《中国平板玻璃生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
11	《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
12	《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
13	《中国民航企业温室气体排放核算方法与报告格式指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2013〕2526 号)
14	《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2014〕2920 号)

表 A.1 主要碳排放核算方法(包括但不限于)(续)

序号	方法
15	《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2014〕2920 号)
16	《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2014〕2920 号)
17	《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2014〕2920 号)
18	《造纸和纸制品生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
19	《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
20	《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
21	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
22	《矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
23	《食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
24	《公共建筑运营单位(企业)温室气体排放核算方法和报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
25	《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
26	《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
27	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(国家发展改革委办公厅 发改办气候〔2015〕1722 号)
28	GB/T 32151 碳排放核算与报告要求
注 1: 其他组织层面相关的碳排放核算方法与报告标准,可参考使用。	
注 2: 以上方法根据主管部门的要求进行适时更新。	

参 考 文 献

- [1] GB/T 19582 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范
 - [2] GB/T 26335 工业企业信息化集成系统规范
 - [3] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [4] GB/T 32151 温室气体排放核算与报告要求
 - [5] GB/T 37025—2018 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
 - [6] GB/T 38637.2—2020 物联网 感知控制设备接入 第 2 部分:数据管理要求
 - [7] GB/T 41780.2—2024 物联网 边缘计算 第 2 部分:数据管理要求
 - [8] CJ/T 188 户用计量仪表数据传输技术条件
 - [9] DL/T 645 多功能电能表通信协议
 - [10] HJ 76—2017 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
 - [11] DB3212/T 1125—2023 碳排放在线监测系统建设规范
 - [12] DB35/T 2000—2021 碳排放数据公共平台数据传输协议
 - [13] JJF(鲁)143—2022 企业碳排放计量器具配备及管理技术规范
 - [14] ISO 14064 Greenhouse gases
 - [15] ISO 16745 Sustainability in buildings and civil engineering works
 - [16] 中华人民共和国国家密码法(中华人民共和国主席令第三十五号)
 - [17] 碳排放权交易管理暂行条例(中华人民共和国国务院令 第 775 号)
-