

JJF(闽)1151—2024



福建省地方计量技术规范

JJF(闽)1151—2024

重点排放单位碳计量建模技术指南

Technical Guide for Carbon Measurement Modeling of Key Emission Units

2024 - 05 - 30 发布

2024 - 08 - 30 实施

福建省市场监督管理局 发布

重点排放单位碳计量建模技术指南

Technical Guide for Carbon Measurement

Modeling of Key Emission Units

JJF (闽) 1151—2024

归口单位：福建省市场监督管理局

主要起草单位：福建省计量科学研究院

本指南委托福建省计量规范技术委员会负责解释

本技术指南主要起草人：

陈为晶（福建省计量科学研究院）

魏 群（福建省计量科学研究院）

唐 晨（福建省计量科学研究院）

福建省计量规范技术委员会

目 录

引言..... (Ⅱ)

1 范围 (1)

2 引用文件 (1)

3 术语和定义 (1)

4 基本要求 (2)

5 建模步骤及方法 (2)

附录 A 碳足迹流向图 (6)

附录 B 碳计量网络图 (7)

福建省计量规范技术规范委员会

引 言

本指南依据 JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》等基础性系列规范进行制定。

本指南主要参考了 GB 17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》等技术文件。

本指南为首次制定。

福建省计量规范技术委员会

重点排放单位碳计量建模技术指南

1 范围

本指南规定了重点排放单位碳计量建模的基本要求、步骤与方法（边界识别、碳排放源识别、碳足迹流向绘制、碳计量点配置）等内容。

本指南适用于重点排放单位建立碳计量模型，其他排放单位可参照使用。

2 引用文件

本指南引用了下列文件：

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 21368 钢铁企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 21369 火力发电企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 29454 制浆造纸企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

3 术语和定义

引用文件所确立的以及下列术语和定义适用于本指南。

3.1 碳计量建模 carbon measurement modeling

通过边界识别、碳排放源识别、碳足迹流向绘制、碳计量点配置等步骤建立重点排放单位碳计量模型，并以带有碳计量数据占比的网络图表形式呈现的过程。

3.2 碳计量点 carbon measurement points

碳计量器具的安装位置。

3.3 碳足迹流向 flow direction of carbon footprint

各类排放源表征的碳排在重点排放单位各层级流动的足迹方向。

3.4 碳计量网络图 network diagram of carbon measurement

一种组合了碳足迹流向、碳计量点和碳计量数据占比的网络图。

3.5 碳排放量 carbon emission

重点排放单位在核算边界内生产、活动和服务过程中各个环节产生的所有碳排放量，包括直接碳排放和间接碳排放，以二氧化碳当量的形式表示，单位为 tCO_2e 。

4 基本要求

- 4.1 模型应满足分级、分排放源、分产品的碳计量管理和碳排放核算的要求。
- 4.2 模型应覆盖组织层级、单元层级和设备层级，当各层级无法在同一个模型中呈现时，可采用续图的形式呈现。
- 4.3 组织边界应与核算边界保持一致，不增加、不遗漏。
- 4.4 模型应符合重点排放单位的实际情况，并根据实际情况的变化及时更新。

5 建模步骤及方法

5.1 按照边界识别、排放源识别、碳足迹流向绘制和碳计量点配置等步骤建立碳计量模型，示意图如图 1 所示。

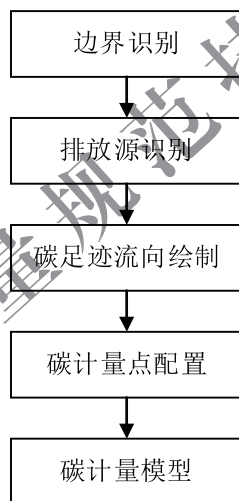


图 1 碳计量建模步骤示意图

5.2 边界识别

5.2.1 重点排放单位碳计量模型的边界，包括组织层级边界、单元层级边界和设备层级边界。

5.2.2 组织层级边界

组织层级边界是以主营产品生产为主营业务的独立法人企业或视同法人单位为边界，包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

5.2.2.1 对于已经有行业温室气体排放核算方法与报告指南（以下简称“行业指南”）

的重点排放单位,组织层级边界应与核算边界一致,可根据指南中规定的边界进行识别;也可根据历年的排放报告和核查报告,结合实际情况进行识别。

5.2.2.2 对于还没有行业指南的重点排放单位,可按如下方法进行确认:

- 1) 根据统一社会信用代码证书确定是否为独立法人企业或视同法人单位;
- 2) 根据土地证、厂区布置图确认厂区物理边界;
- 3) 对于有多个地理位置的,应全部纳入组织层级边界;对于组织层级边界内有其他组织层级,应予以扣除。

5.2.3 单元层级边界

单元层级边界是以车间单元或系统单元为边界。

5.2.3.1 根据产品生产工艺特点,对于生产流程可明确按工艺车间划分的,可直接按工艺车间进行识别,如图2所示。

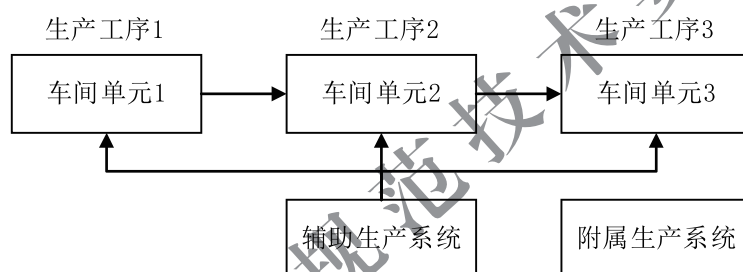


图2 工艺车间单元的识别示意图

5.2.3.2 对于生产工艺流程复杂,无法按工艺车间进行划分的,可按生产系统区分单元边界,如图3所示。

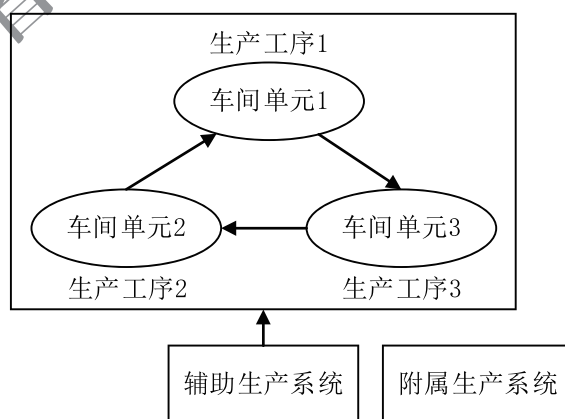


图3 生产系统单元的识别示意图

5.2.3.3 对于多种主营产品,识别单元层级边界时应区分产品类型,必要时结合设备层级进行区分。

5.2.4 设备层级边界

设备层级边界是以重点排放设施为边界,包括产生直接排放的设施(如锅炉、回

转窑等)和产生间接排放的设施(如空压机、水泵、风机等)。

5.3 碳排放源识别

5.3.1 对于已经有行业指南的重点排放单位,可根据行业指南规定的排放源类型进行识别;也可根据历年的排放报告和核查报告,结合企业实际情况进行识别。

5.3.2 对于还没有行业指南的重点排放单位,采用自下而上的方式确定各层级边界的排放源,主要包括燃料燃烧排放源,过程排放源,电力、热力产生的间接排放源等。识别方法如下:

1) 根据各车间生产设备的用能情况、原料消耗情况等识别设备排放源类型,必要时应对原燃料的含碳量进行检测;

2) 在识别设备排放源的基础上,结合车间生产工艺情况识别单元层级的排放源;

3) 根据能源统计报表、生产统计报表、能源结算凭证等确定碳排放情况,识别组织层级的排放源,其中清洁能源应区分识别。

5.4 碳足迹流向绘制

5.4.1 根据不同排放源碳排放流入或流出组织层级和单元层级边界,由排放设施直接或间接排放确定碳足迹流向。对于固碳回收的碳排放也应确定流向。

5.4.2 采用流向图的方式确定碳足迹流向,一种排放源的碳足迹宜在同一幅流向图中绘制“组织层级—单元层级—设备层级”分级流向。若单元或设备较多,无法在同一幅面的流向图上表达时,可采用续图的形式进行绘制。

5.4.3 碳足迹流向应考虑单位产品碳足迹的核算要求。

5.4.4 碳足迹流向图应从上到下或从左到右方向绘制。

5.4.5 碳足迹流向图应标注碳排放源名称、层级名称等;不同排放源的碳足迹流向线应采用不同类型的线条绘制。

5.4.6 直接排放源(燃料)和间接排放源(电力)的碳足迹流向图(示例)见附录A。

5.5 碳计量点配置

5.5.1 在碳足迹流向图中沿着碳足迹流向依次确定组织层级、单元层级和设备层级的碳计量点和主营产品产量的计量点。

5.5.1.1 组织层级的碳计量点应配置完整。

5.5.1.2 单元层级的碳计量点应满足区分生产与非生产排放、工序排放管理、单位产品碳足迹核算的需求。

5.5.1.3 设备层级的碳计量点应覆盖主要用能设备能源消耗量限定值对应排放量的排放设施。

5.5.1.4 单一主营产品一般在组织层级配置计量点;库存类产品一般在单元或设备层级配置计量点;多种主营产品应按每种产品实际情况配置计量点,在无法分别对每种产品进行计量、计算时,可折算成标准产品统一计算,或按产量与碳排放量分摊计算。

5.5.2 碳计量点用圆表示，并将圆均匀分成上下两部分，上半部分用于标注碳计量器具代号，下半部分用于标注碳计量器具实际的准确度等级。

5.5.2.1 碳计量器具代号由字母和数字组成，包括排放源类型代码、层级代码、器具序号等，碳计量器具代号如图 4 所示。其中，常见的排放源类型及代码见表 1。

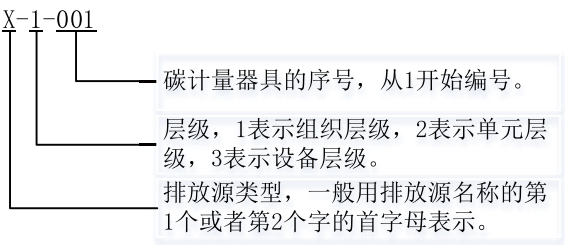


图 4 碳计量器具代号示意图

表 1 常见的排放源类型及代码表

排放源类型	代码	排放源类型	代码
原煤	M	煤气	M'
原油	Y	碳酸钙原料	C
天然气	T	电力	D
焦炭	J	蒸汽	Z

注：当不同排放源类型的代码相同时，可采用引号等字符上下标进行区分。

5.5.2.2 碳计量器具的准确度等级应满足 GB17167 或相关碳计量器具配备与管理的要求。

5.6 碳排放数据占比标注

5.6.1 计算各单元层级和设备层级的年度碳排放量占对应上一层级年度碳排放总量的比例，具体计算见公式（1）。

$$R = \frac{P_i}{Q_j} \times 100\% \tag{1}$$

式中：

P_i ——第 i 个单元层级或设备层级的排放量，tCO₂e；

Q_j ——第 j 个组织层级或单元层级的排放量，tCO₂e；

R ——碳排放数据占比，%。

5.6.2 在碳计量网络图中，标注各单元和设备碳排放数据占比，对于单元或设备较多，可采用简要标注法，但排放总量合计占比应超过总排放量的 90%，且按类型从大到小的顺序排列标注。

5.6.3 直接排放源（燃料）和间接排放源（电力）的碳计量网络图（示例）见附录 B。

附录 A

碳足迹流向图（示例）

重点排放单位燃料（煤）直接排放的碳足迹流向图示例见图 A.1；电力间接排放的碳足迹流向图示例见图 A.2。

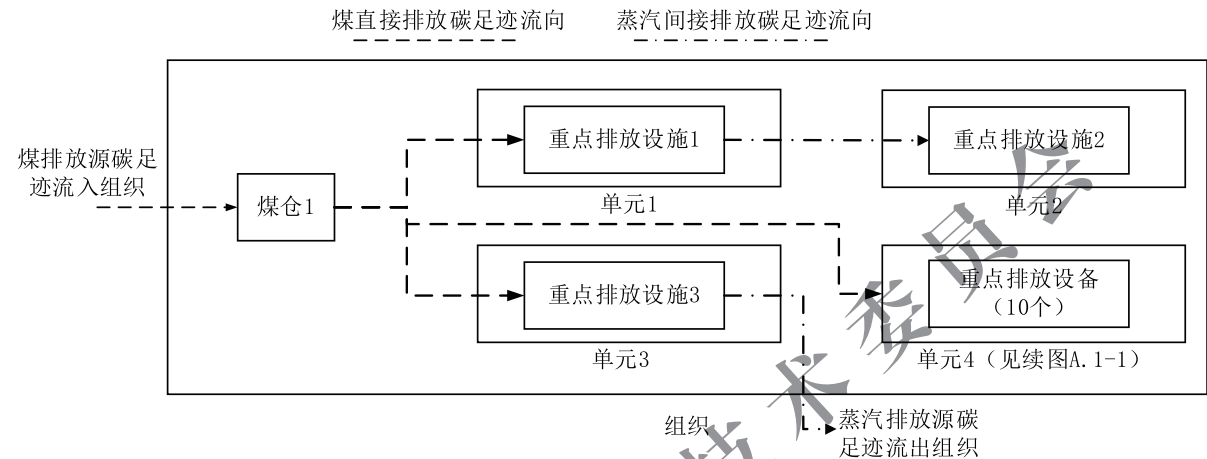


图 A.1 燃料（煤）直接排放的碳足迹流向图示例

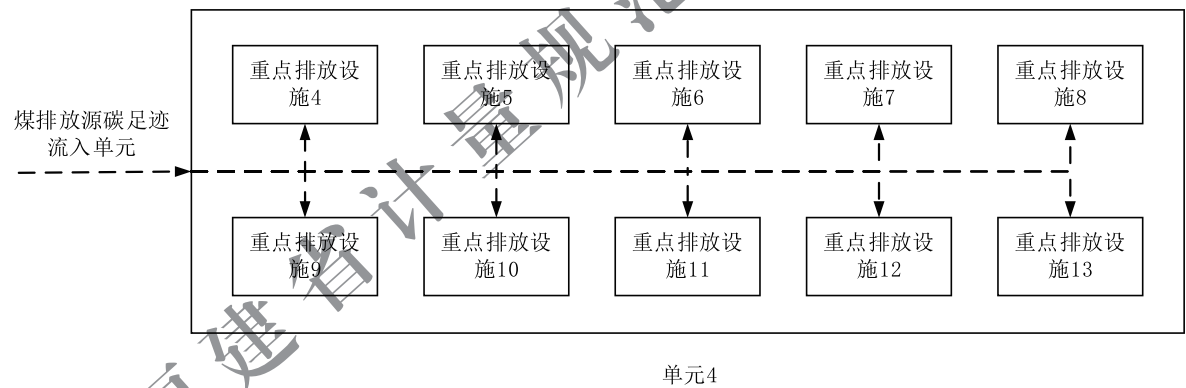


图 A.1-1 燃料（煤）直接排放的碳足迹流向图示例（续）

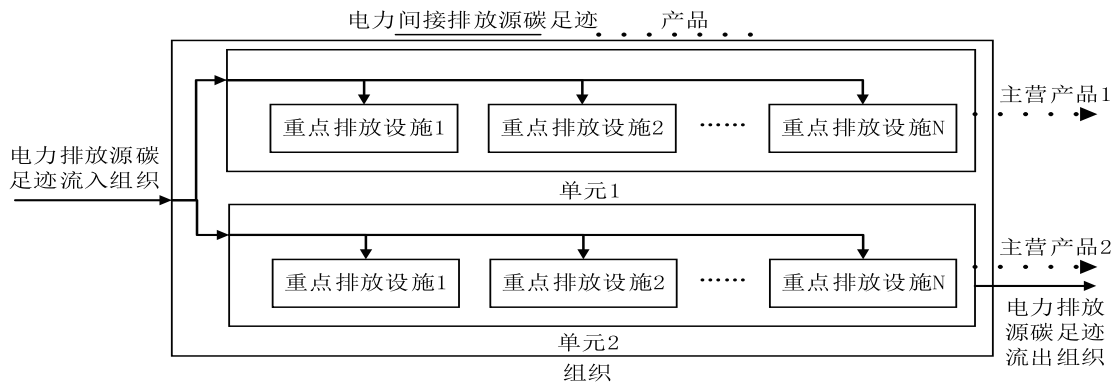


图 A.2 电力间接排放的碳足迹流向图示例

附录 B

碳计量网络图（示例）

重点排放单位燃料（煤）直接排放的碳计量网络图参见图 B.1；电力间接排放的碳计量网络图参见图 B.1。

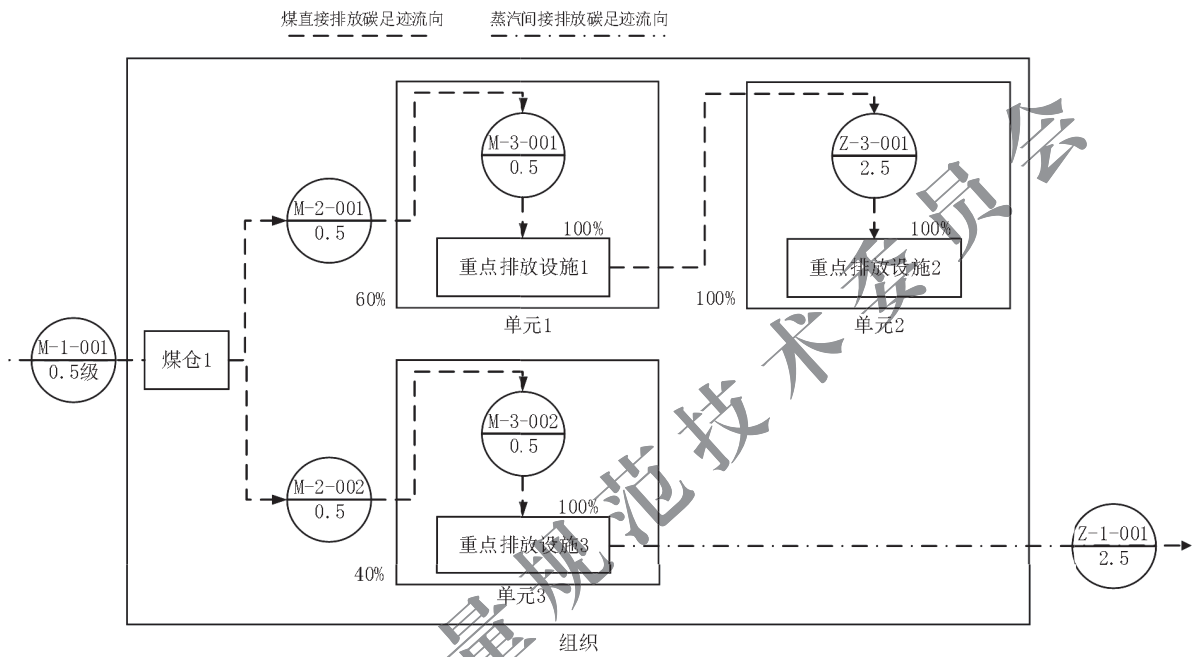


图 B.1 燃料（煤）直接排放的碳计量网络图示例

图 B.1 中的碳计量器具代号、安装使用地点、测量对象属性见表 B.1。

表 B.1 燃料（煤）直接排放的碳计量器具信息表

碳计量器具代号	安装使用地点	测量对象属性
M-1-001	厂区门口	组织层级
M-2-001	1# 车间	单元层级
M-2-002	2# 车间	单元层级
M-3-001	1# 锅炉	设备层级
M-3-002	2# 锅炉	设备层级
Z-1-001	厂区门口	组织层级（外供蒸汽）
Z-3-001	蒸汽加热设备	设备层级

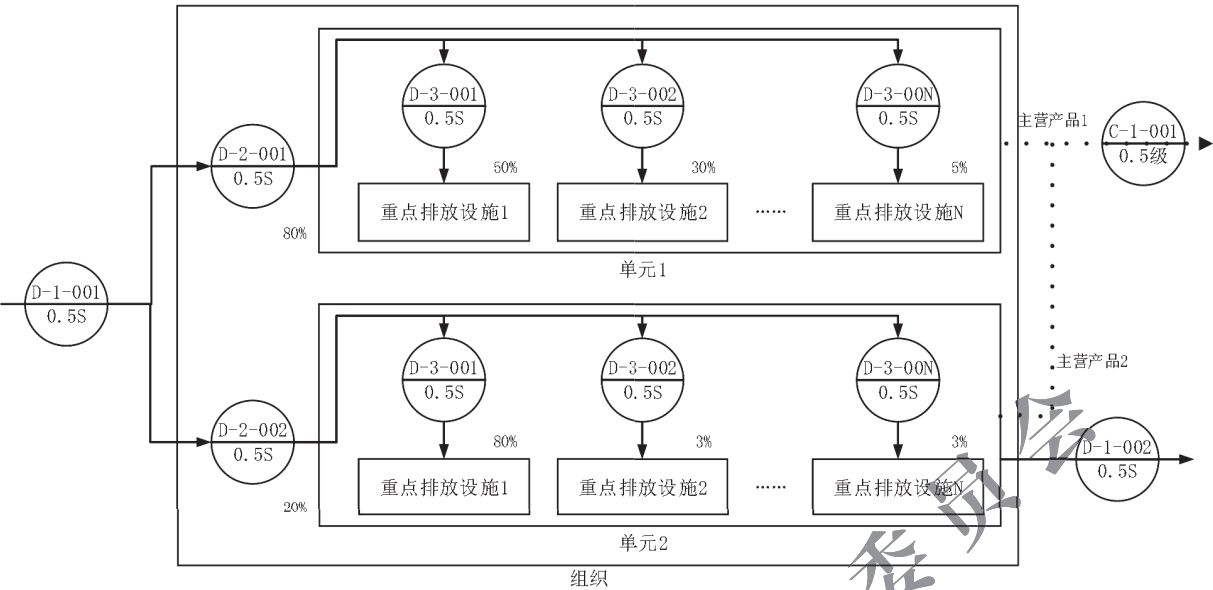


图 B.2 电力间接排放的碳计量网络图

图 B.2 中的碳计量器具代号、安装使用地点、测量对象属性见表 B.2。

表 B.2 电力间接排放的碳计量器具信息表

碳计量器具代号	安装使用地点	测量对象属性
D-1-001	高压配电房	组织层级
D-1-002	高压配电房	组织层级（外供电）
D-2-001	1# 生产线	单元层级
D-2-002	2# 生产线	单元层级
D-3-001	1# 重点用能设备	设备层级
D-3-002	2# 重点用能设备	设备层级
D-3-003	3# 重点用能设备	设备层级
.....		
D-3-00N	N# 重点用能设备	设备层级
C-1-001	厂区门口	组织层级