



中国质量认证中心
CHINA QUALITY CERTIFICATION CENTRE



中国铝冶炼行业核算指南主要内容、关键参数 及企业层级核算边界与方法

中国质量认证中心有限公司



2025.7

欧中ETS项目网站下载资料合规声明

以下内容的编制仅限用于支持本项目项下开展的培训与研究活动，且仅用于信息传递及参考目的，未经内容提供方事先书面许可，不得以任何形式、通过任何手段，全部或部分复制、分发或用于商业目的。对于因使用该内容所含信息而导致的任何损失或损害，内容提供方不承担任何责任。

Compliance Statement for Downloading Materials From EU-China ETS Project Website

These materials have been prepared solely for the purpose of supporting training activities conducted under this project. It is provided for informational and reference purposes only. The materials contained herein may not be reproduced, distributed, or utilised for commercial purposes, in whole or in part, in any form or by any means, without the prior written consent of the presenting party. The author accepts no responsibility or liability for any loss or damage arising from the use of the information contained in this presentation.

1

核算指南的主要内容

2

关键参数

3

企业层级核算边界与方法



一、核算指南的主要内容

适用范围

本指南规定了铝冶炼行业企业的**铝电解工序**和**企业层级**的温室气体排放核算与报告要求，包括核算边界和排放源确定、铝电解工序核算要求及排放量计算、企业层级核算要求及排放量计算、生产数据核算要求、数据质量控制方案要求、定期报告要求和信息公开格式要求等。

本指南适用于纳入全国碳排放权交易市场的铝冶炼行业企业的温室气体排放核算和报告。对于铝冶炼行业企业存在发电设施和其他非铝冶炼产品生产设施的，其温室气体排放应按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。



一、核算指南的主要内容

目录

企业温室气体排放核算与报告指南 铝 冶 炼 行 业

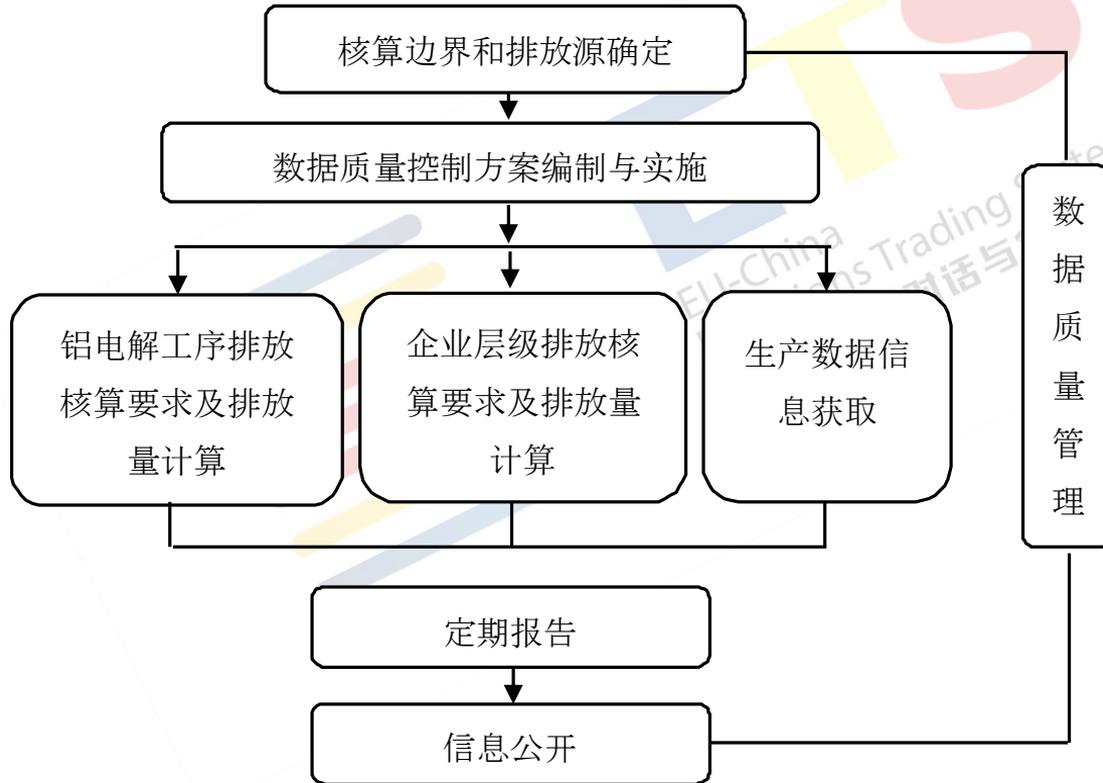
目 录

1 适用范围.....	1e
2 规范性引用文件.....	1e
3 术语和定义.....	1e
4 工作程序和内容.....	3e
5 核算边界和排放源确定.....	4e
6 铝电解工序核算要求及排放量计算.....	5e
7 企业层级核算要求及排放量计算.....	8e
8 生产数据核算要求.....	11e
9 数据质量控制方案要求.....	12e
10 定期报告要求.....	13e
11 信息公开格式要求.....	15e
附录 A 相关参数缺省值.....	16e
附录 B 数据质量控制方案要求.....	18e
附录 C 报告内容及格式要求.....	23e
附录 D 企业温室气体排放报告信息公开格式.....	41e
附录 E 排放报告辅助参数报告项核算方法.....	43e

Trading System
对话与合作项目

一、核算指南的主要内容

工作程序



二、关键参数

能源作为原材料用途的排放

$$E_{\text{原材料}} = C_{\text{阳极净耗}} \times (1 - S_{\text{阳极}} - A_{\text{阳极}}) \times 44/12$$

$E_{\text{原材料},j}$	—	铝电解工序j能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO ₂)；
$C_{\text{阳极净耗},j}$	—	铝电解工序j阳极净耗量，单位为吨 (t)；
$S_{\text{阳极}}$	—	阳极平均含硫量；
$A_{\text{阳极}}$	—	阳极平均灰分含量；
j	—	铝电解工序代号。

$$C_{\text{阳极净耗},j} = C_{\text{阳极},j} \times (1 - NC_{\text{损失率}})$$

$C_{\text{阳极净耗},j}$	—	铝电解工序j阳极净耗量，单位为吨 (t)；
$C_{\text{阳极},j}$	—	铝电解工序j核算和报告期内的阳极消耗量，单位为吨 (t)；
$NC_{\text{损失率}}$	—	阳极损失率；
j	—	铝电解工序代号。



二、关键参数

阳极消耗量的计量与监测

a) 阳极消耗量采用生产系统中记录的**出库量**数据，按以下**优先序**获取：

1) 采用浇铸前电子汽车衡等计量器具**直接计量**的阳极炭块重量数据。

2) 通过**消耗块数和阳极炭块单重**（阳极单块标准重量）进行计算。消耗块数根据生产车间之间的转运单、生产报表载明的数据确定。阳极炭块单重根据每批次入厂（入库）时电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量的阳极总质量及该批次对应的块数进行计算得出，同时做好批次标识和相应记录。

b) 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具。

二、关键参数

阳极效应排放

$$E_{\text{阳极效应},j} = EF_{\text{CF}_4} \times P_j \times GWP_{\text{CF}_4} \times 10^{-3} + EF_{\text{C}_2\text{F}_6} \times P_j \times GWP_{\text{C}_2\text{F}_6} \times 10^{-3}$$

$E_{\text{阳极效应},j}$	— 铝电解工序j阳极效应排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO ₂ e)；
EF_{CF_4}	— 阳极效应的CF ₄ 排放因子，单位为千克四氟化碳/吨铝 (kgCF ₄ /tAl)；
P_j	— 铝电解工序j阳极效应的活动数据，即铝液产量，单位为吨铝 (tAl)；
GWP_{CF_4}	— CF ₄ 的全球变暖潜势，无量纲；
$EF_{\text{C}_2\text{F}_6}$	— 阳极效应的C ₂ F ₆ 排放因子，单位为千克六氟化二碳/吨铝 (kgC ₂ F ₆ /tAl)；
$GWP_{\text{C}_2\text{F}_6}$	— C ₂ F ₆ 的全球变暖潜势，无量纲；
j	— 铝电解工序代号。

二、关键参数

铝液产量的计量与监测：

a) 铝液产量是指铝电解工序实际产出的**电解原铝液产量**，**包含**入库、销售及用到下一工序的产量，**不包含**正常生产槽、大修启动槽、二次启动槽和新建槽回灌的铝液产量。

铝液产量按以下**优先序**获取：

- 1) 采用生产系统记录的**电子汽车衡计量数据**；
- 2) 不具备电子汽车衡计量条件的，采用**铝电解车间之外的电子吊秤计量的数据**。

b) 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具，计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 20902等标准的要求。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内，并符合JJG 539、JJF 1834、JJG 1118等规程或规范的要求。

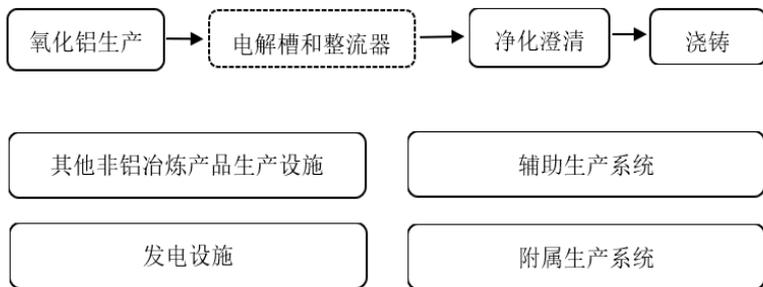
三、企业层级核算边界与方法

核算边界

企业层级边界：延续原《填报说明》主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的分类。

企业层级总排放 = 铝冶炼设施排放量 + 发电设施排放量 + 其他非铝冶炼产品生产设施排放量。

- ◆ 存在**未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的**，按照本指南要求**一并核算与报告其温室气体排放。**
- ◆ 存在**纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的**，应**直接引用其经核算的二氧化碳排放量。**
- ◆ 存在**其他非铝冶炼产品生产的**，应按照**适用的行业核算与报告要求**，核算与报告其温室气体排放。



 企业层级核算边界
 铝电解工序核算边界

图2 核算边界示意图

三、企业层级核算边界与方法

排放源

企业层级排放源

- a) **能源作为原材料用途的排放**：铝电解工序阳极作为原材料消耗产生的二氧化碳排放。
- b) **阳极效应排放**：阳极效应所导致的四氟化碳 (CF_4) 和六氟化二碳 (C_2F_6) 排放。
- c) **化石燃料燃烧排放**：化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如锅炉、窑炉、内燃机、运输车辆等）中与氧气发生氧化过程产生的二氧化碳排放。
- d) **碳酸盐分解排放**：如铝冶炼企业使用石灰石（主要成分为碳酸钙）或纯碱（主要成分为碳酸钠）等碳酸盐且在生产过程中发生了碳酸盐分解化学反应，则还包括碳酸盐分解所产生的二氧化碳排放。

三、企业层级核算边界与方法

化石燃料燃烧排放

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_{i,j} \times C_{ar,i,j} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

指南中给出两种核算方法，根据企业管理实际选择一种核算方法。

a) **元素碳实测**：燃料燃烧排放量 = 燃料消耗量 × **元素碳含量** × 碳氧化率 × 44/12

b) **元素碳未实测**：燃料燃烧排放量 = 燃料消耗量 × **低位发热量** × **单位热值含碳量** × 碳氧化率 × 44/12

开展元素碳含量实测的，空气干燥基元素碳含量、干燥基元素碳含量和收到基水分、空气干燥基水分计算

公式：

$$C_{ar} = C_{ad} \times \frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}} \quad \text{或} \quad C_{ar} = C_d \times \frac{100 - M_{ar}}{100}$$

未开展元素碳含量实测的，其收到基元素碳含量采用收到基元素碳含量、收到基低位发热量计算：

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i$$

a) 化石燃料消耗量应采用生产系统记录的计量数据，不具备监测条件的，可采用购销存台账中的消耗量数据。

b) 计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 20902等标准的相关规定，计量器具应确保在有效的检定/校准周期内。



三、企业层级核算边界与方法

化石燃料燃烧排放

➤ 元素碳含量的测定要求与频次

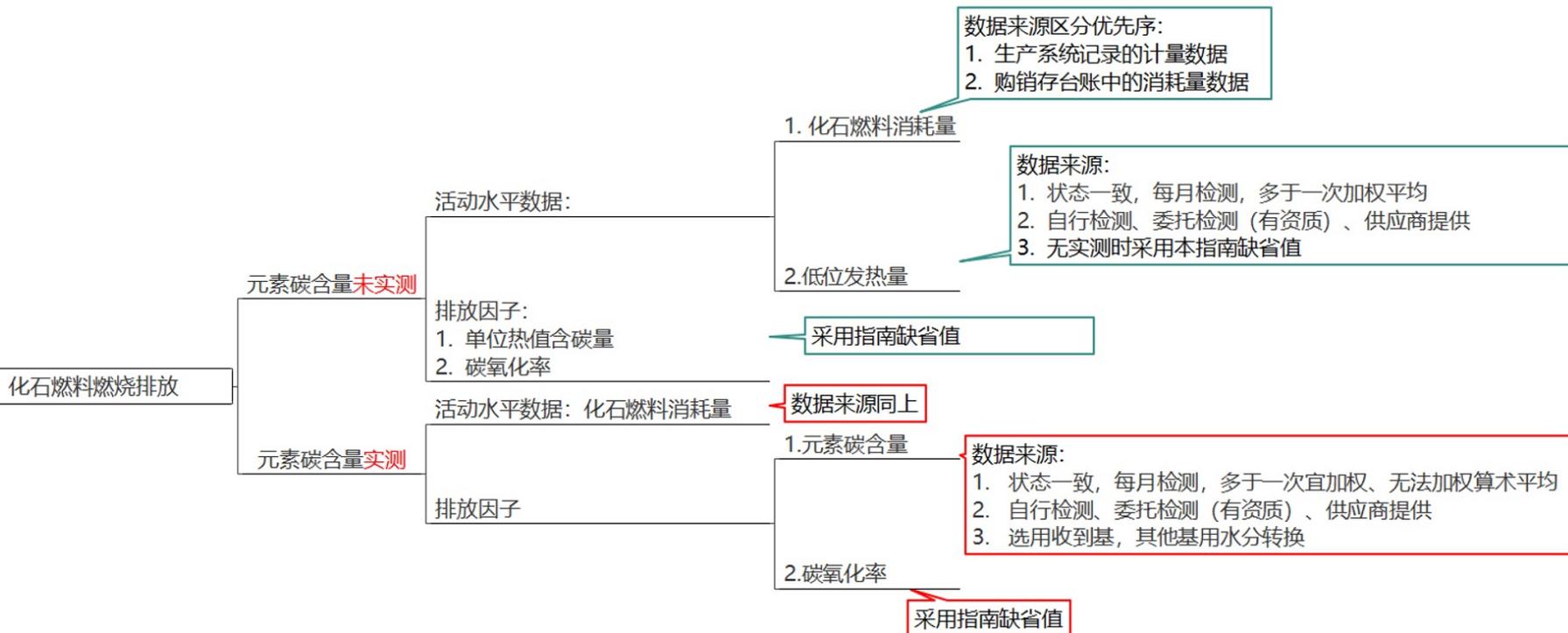
- 固体燃料**
 - 检测方:** 可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供, 遵循GB/T 476等标准
- 液体燃料**
 - 标准:** 符合国家和行业规定
 - 检测方:** 可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供
 - 检测频次:** 和固体一致
- 气体燃料**
 - 标准:** 天然气: GB/T 13610、GB/T 8984等
煤气: GB/T 12208、GB/T 10410等
 - 检测方:** 可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供
 - 检测频次:** 和固体一致

➤ 低位发热量的测定要求与频次

- 固体燃料**
 - 采样:** 与燃料消耗量状态一致
 - 标准:** 遵循GB/T 213
 - 检测方:** 自行、委托、供应商提供
 - 检测频次:** 至少每月一次, 多于一次取加权平均值, 无实测时取缺省值
- 液体燃料**
 - 标准:** GB/T 384等标准。
 - 检测方:** 自行、委托、供应商提供
 - 检测频次:** 每月, 无实测时取缺省值
- 气体燃料**
 - 标准:** GB/T 13610或GB/T 11062等标准
 - 检测方:** 自行、委托、供应商提供
 - 检测频次:** 每月, 无实测时取缺省值

三、企业层级核算边界与方法

化石燃料燃烧排放数据的监测与获取



三、企业层级核算边界与方法

碳酸盐分解排放

碳酸盐分解排放量是铝冶炼企业各种碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量的加总。

$$E_{\text{碳酸盐}} = \sum_{k=1}^n (AD_k \times EF_k)$$

式中：

$E_{\text{碳酸盐}}$ — 碳酸盐分解所导致的工业生产过程排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂) ；

AD_k — 碳酸盐k的消耗量，单位为吨 (t) ；

EF_k — 碳酸盐k分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨碳酸盐 (tCO₂/t碳酸盐) ；

k — 碳酸盐种类代号。

1. 数据来源：

- ① 消耗量采用生产系统记录的计量数据；
- ② 不具备计量条件的，根据每日或每批次入厂碳酸盐盘存计量数据统计，采用购销存台账中的消耗量数据。

2. 计量器具：

- ① 计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 20902等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内；

3. 排放因子：

- ① 石灰石、白云石排放因子检测应遵循GB/T 3286.9等标准，具备条件的企业应自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供，至少每年检测一次。
- ② 未实测的含碳酸盐原材料的二氧化碳排放因子采用本指南附录A附表A.3规定的缺省值。

三、企业层级核算边界与方法

排放量计算

企业层级温室气体排放总量等于**铝冶炼设施**排放量、发电设施排放量和按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告的其他**非铝冶炼产品生产设施**排放量。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{铝冶炼}} + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}}$$

式中：		
$E_{\text{总}}$	—	企业层级温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO ₂ e）；
$E_{\text{铝冶炼}}$	—	铝冶炼设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO ₂ e）；
$E_{\text{发电设施}}$	—	纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量，直接引用经核算的二氧化碳排放量；未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放量，按照本指南进行核算。单位为吨二氧化碳（tCO ₂ ）；
$E_{\text{其他}}$	—	其他非铝冶炼产品生产设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO ₂ e）。

Thank you for your attention!

E-mail: