

燃煤电厂碳排放量数据交叉验证及数据 质量控制的计量要求

Measurement requirements for cross-validation and data quality
control of carbon emission data of coal-fired power plant

2025-02-17 发布

2025-03-17 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 数据的交叉验证 2

 4.1 数据交叉验证项 2

 4.2 数据来源 2

 4.3 交叉验证数据项的计算方法 2

 4.4 数据异常识别及原因分析 3

5 数据质量控制的计量要求 3

 5.1 计量器具管理要求 3

 5.2 计量人员要求 4

 5.3 计量管理制度要求 4

 5.4 计量数据要求 4

参考文献 5

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。

本文件由内蒙古自治区计量测试研究院提出。

本文件由内蒙古自治区市场监督管理局归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区计量测试研究院、内蒙古呼和浩特市立信电气技术有限责任公司、内蒙古聚达发电有限责任公司、内蒙古自治区特种设备检验研究院、内蒙古自治区特种设备检验研究院乌海分院、赤峰市产品质量检验检测中心、呼伦贝尔市产品质量计量检测所、锡林郭勒盟检验检测中心、国家知识产权局专利局呼和浩特代办处、内蒙古能源集团煤电事业部、中国合格评定国家认可中心。

本文件主要起草人：赵晓霞、赵峙峰、高军、王斯琴、王巧敏、孙磐、包玉敏、岳远朋、赵琦、韩磊、刘昂、田宏宇、赵赛西、杨晓光、布赫、潘井宝、李景乐、陈楠、张经、张嘉琳、卢文利、马艺轩、张颖、郭宇、张远放、李松涛、赵鹏燕、马文龙、石矗磊、吕凯旋、白卓婧、乔诗怡、孟祥龙、祁建雄、王勤和、邢小淳。

燃煤电厂碳排放量数据交叉验证及 数据质量控制的计量要求

1 范围

本文件规定了燃煤电厂碳排放量数据的交叉验证和数据质量控制的计量要求。
本文件适用于燃煤电厂，其他以煤为燃料的工业企业可参考本文件。

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。

- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB 474 煤样的制备方法
- GB/T 475 商品煤样人工采取方法
- GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分：采样方法
- GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分：煤样的制备

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

库存煤消耗量 inventory coal consumption

从煤炭库存中取用并消耗的煤炭量。

3.2

入炉煤消耗量 fired coal consumption

进入锅炉进行燃烧的煤炭量。

3.3

交叉验证 cross validation

对不同来源或出处的数据进行比较、核对和审核，以验证数据的真实性和准确性的一种方法。

3.4

质量控制 quality control

数据达到所要求质量的操作技术和活动。

4 数据的交叉验证

4.1 数据交叉验证项

本文件数据交叉验证项包括：库存煤消耗量和入炉煤消耗量、入厂煤低位发热量和入炉煤低位发热量。

4.2 数据来源

库存煤消耗量和入炉煤消耗量、入厂煤低位发热量和入炉煤低位发热量的数据来源：

- a) 库存煤消耗量来源于汽车衡、盘煤仪计量器具，入炉煤消耗量来源于皮带秤、给煤机计量器具；
- b) 低位发热量来源于检测实验室检测设备。

4.3 交叉验证数据项的计算方法

4.3.1 库存煤消耗量和入炉煤消耗量

对每月的库存煤消耗量和入炉煤消耗量进行交叉验证，通过对比库存煤消耗量与入炉煤消耗量差异率来确定数据的真实性和有效性。

库存煤消耗量采用公式（1）计算：

$$C_k = C_n + C_c - C_m \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_k ——库存煤消耗量，单位为吨（t）； C_n

——期初库存盘点煤量，单位为吨（t）；

C_c ——入厂煤量，单位为吨（t）；

C_m ——期末库存盘点煤量，单位为吨（t）。

库存煤消耗量与入炉煤消耗量差异率采用公式（2）计算：

$$R_{FC} = \frac{C_k - C_l}{C_l} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

R_{FC} ——库存煤消耗量与入炉煤消耗量差异率，%； C_k ——

——库存煤消耗量，单位为吨（t）；

C_l ——入炉煤消耗量，单位为吨（t）。

4.3.2 入厂煤低位发热量与入炉煤低位发热量

对每月入厂煤低位发热量与入炉煤低位发热量进行交叉验证，通过对比入厂煤与入炉煤月度平均低位发热量差异率来确定数据的真实性和有效性。入厂煤月度平均低位发热量由每批次平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是该月每批次入厂煤接收量。入炉煤月度平均收到基低位发热量由每日/班所耗燃煤的收到基低位发热量加权平均得到，其权重是每日/班入炉煤消耗量。

入厂煤与入炉煤月度平均低位发热量差异率采用公式（3）计算：

$$R_{NCV} = \frac{D_c - D_l}{D_l} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

R_{NCV} ——入厂煤与入炉煤月度平均低位发热量差异率，%；

D_c ——入厂煤月度平均低位发热量，单位为吉焦/吨（GJ/t）；

D_l ——入炉煤月度平均低位发热量，单位为吉焦/吨（GJ/t）。

4.4 数据异常识别及原因分析

4.4.1 每月的库存煤消耗量和入炉煤消耗量差异率应在 5%以内，若超出该范围，则判定为异常情况，需对异常情况进行原因分析。出现异常情况的原因包括但不限于以下原因：

- a) 计量设备误差。用于计量燃煤消耗量的计量设备的精度和准确性受多种因素的影响，如设备老化、环境变化等，可能导致库存煤消耗量和入炉煤消耗量数据的差异；
- b) 数据传输和存储过程中的错误。数据传输和存储过程中可能存在数据丢失、损坏或被篡改的情况；
- c) 数据录入错误。在数据采集和录入过程中，可能存在人为错误，如录入错误、计算错误或遗漏数据等。

4.4.2 入厂煤与入炉煤月度平均低位发热量差异率应在 $\pm 3.5\%$ 范围内，若连续三个月均超出该范围，则判定为异常情况，需对异常情况进行原因分析。出现异常情况的原因包括但不限于以下原因：

- a) 采样制样造成的偏差。采样点数不够、子样重量不足以及采样后制样的不及时，会导致热值测量的准确性；
- b) 煤炭储存热损失。煤炭长时间存放会发生氧化，如果煤炭储存在露天情况下，风、阳光、雨雪等因素都会影响热值；
- c) 入厂煤入库与入炉煤消耗周期不同，配煤掺烧会影响热值差；
- d) 质量管理体系可能存在问题。

5 数据质量控制的计量要求

5.1 计量器具管理要求

5.1.1 燃煤电厂应按照源流种类，确定碳流向和计量采集点，形成碳流向图和碳排放计量网络图，以此确认需配备碳排放计量器具的种类、数量、准确度等级并形成文件。

5.1.2 燃煤电厂应建立碳排放计量器具台账。表中应列出计量器具名称、型号规格、测量范围、准确度等级、生产厂家、出厂编号、管理编号、安装使用或存放地点、用途、最近检定/校准日期、检定周期/校准间隔、服务源流种类等内容。

5.1.3 燃煤电厂应建立完整的碳排放计量器具管理档案，内容包括：

- a) 计量器具使用说明书；
- b) 计量器具出厂合格证书；
- c) 计量器具最近两个连续周期的检定/校准证书；
- d) 计量器具维护保养记录；
- e) 计量器具其他相关信息。

5.1.4 本文件数据交叉验证项所涉及的计量器具准确度等级/最大允许误差应满足表 1 的要求。

表1 数据交叉验证项计量器具技术要求

数据交叉验证项	计量器具类别	准确度等级或最大允许误差
燃煤消耗量	非自动衡器	Ⅲ级
	自动衡器	0.5级
	盘煤仪	<0.5%
低位发热量	量热仪	A级

5.1.5 燃煤电厂应制定碳排放计量器具量值传递或溯源图，其中作为内部计量标准器具使用的，应确定其准确度等级、测量范围、可溯源的上级传递标准。

5.1.6 燃煤电厂碳排放计量器具，凡属自行校准且自行确定校准时间间隔的，应有现行有效的受控文件（即自校计量器具的管理程序和自校规范）作为依据。

5.1.7 燃煤电厂碳排放计量器具应实行定期检定（校准）。其检定周期、检定方式应遵守相关计量法律法规的规定。

5.2 计量人员要求

5.2.1 燃煤电厂应设专人负责计量器具的配备、使用、检定（校准）、维护、报废等管理工作。设专人负责煤样的采样、制样以及煤样发热量的检测，遵循 GB/T 213、GB 474、GB/T 475、GB/T 19494.1、GB/T 19494.2 等相关标准。

5.2.2 碳排放计量器具管理人员以及煤样采样、制样、检测人员应通过相关部门考核，持证上岗；燃煤电厂应建立和保存管理人员、检测人员的技术档案。

5.2.3 碳排放计量器具校准、维护人员，应具有相应的资质。

5.3 计量管理制度要求

5.3.1 燃煤电厂应建立碳排放计量管理体系，形成文件，并保持和持续改进其有效性。

5.3.2 燃煤电厂应建立、保持和使用文件化的程序来规范碳排放计量人员行为、计量器具配备管理和数据的采集、处理和汇总。

5.4 计量数据要求

5.4.1 燃煤发电企业应按月及时统计计算库存煤消耗量和入炉煤消耗量，采用规范的表格样式进行记录，记录应完整、真实、准确、可靠，数据应可追溯。

5.4.2 入炉煤低位发热量应每日检测，入厂煤低位发热量应每批次检测。可自行检测或委托检测机构/实验室检测。检测报告应载明收到样品时间、样品检测标准、样品重量和测试结果对应的状态。

参 考 文 献

- [1] 生态环境部. 企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施, 环办气候函〔2022〕485号. 2022.
-