



湖北省地方计量技术规范

JJF (鄂) 147—2025

电力行业碳计量技术规范 数据可信认证

Metrological Technical Specification for Carbon Measurement in the Electric
Power Industry—Data Trusted Authentication

2025-01-15 发布

2025-05-01 实施

湖北省市场监督管理局 发布

电力行业碳计量技术规范

数据可信认证

Metrological Technical Specification for Carbon
Measurement in the Electric Power Industry—Data
Trusted Authentication

JJF(鄂) 147—2025

归口单位：湖北省市场监督管理局

主要起草单位：国网湖北省电力有限公司

国网湖北省电力有限公司电力科学研究院

参加起草单位：湖北方源东力电力科学研究所有限公司

北京中计碳汇科技有限公司

国网区块链（北京）科技有限公司

国能长源随州发电有限公司

本规范委托国网湖北省电力有限公司电力科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

黄 辉（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
梅 欣（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
刘 俊（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
李阳海（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
曹 芬（国网湖北省电力有限公司）

参加起草人：

谢 涛（北京中计碳汇科技有限公司）
蔡晓东（国网区块链（北京）科技有限公司）
许 涛（湖北方源东力电力科学研究有限公司）
徐万兵（湖北方源东力电力科学研究有限公司）
王 楠（湖北方源东力电力科学研究有限公司）
贾庆岩（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
贺 俊（国网湖北省电力有限公司）
周 淼（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）
鲁鸿毅（国网湖北省电力有限公司）
杨 进（国能长源随州发电有限公司）
杜 辉（国能长源随州发电有限公司）

目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(1)
4 碳排放数据可信认证要求	(2)
4.1 碳排放数据可信认证基本要求	(2)
4.2 碳排放数据可信认证评级	(2)
5 源端碳数据可信认证技术规范	(3)
5.1 源端碳数据可信认证内容	(3)
5.2 火电机组源端碳数据可信认证内容	(3)
5.3 其他源端碳数据可信认证内容	(3)
6 中台端碳数据可信认证技术规范	(3)
6.1 中台端碳数据可信认证数据时间分类	(3)
6.2 中台端碳数据可信认证数据内容	(3)
7 系统的数据可信技术要求	(3)
7.1 数据时间技术要求	(3)
7.2 防篡改技术要求	(4)
7.3 防抵赖可信度技术要求	(4)
7.4 数据可追溯的技术要求	(4)
7.5 数据加密的技术要求	(4)
7.6 数据安全可信传输技术要求	(5)
7.7 可信视频的技术要求	(5)
7.8 系统时间的计量校准	(5)
8 可信认证评级	(5)
8.1 可信度一级	(5)
8.2 可信度二级	(5)
8.3 可信度三级	(5)
8.4 可信度四级	(6)

引 言

本规范以 JJF1001-2011《通用计量名词术语与定义》和 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》为基础性系列规范进行制定。

本规范参考了 GB/T 32151.1《温室气体排放核算与报告要求 第1部分：发电企业》、GB/T 39786-2021《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》、GB/T 43039-2023《通信网络可信性评估和保证方法》、GB/T 42570-2023《信息安全技术 区块链技术安全框架》、GB/T 25056-2018《信息安全技术 证书认证系统密码及其相关安全技术规范》、GB/T 25069-2022《信息安全技术 术语》、GB/T 20520-2006《信息安全技术 公钥基础设施 时间戳规范》、环办气候函〔2022〕485号《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》、DL/T 2376-2021《火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范》等规范编制而成。

本规范是首次发布。

电力行业碳计量技术规范 数据可信认证

1 范围

本文件规定了湖北省电力行业碳计量标准体系中关于电力行业碳数据可信认证技术规范。包括碳排放数据可信认证要求、源端碳数据可信认证技术规范、中台端碳数据可信认证技术规范和可信认证评级。

本文件适用于电力行业源侧、网侧、负荷侧、储能侧全流程碳计量数据可信认证。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

GB/T 32151.1 《温室气体排放核算与报告要求 第1部分：发电企业》

GB/T 39786-2021 《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》

GB/T 43039-2023 《通信网络可信性评估和保证方法》

GB/T 42570-2023 《信息安全技术 区块链安全技术安全框架》

GB/T 25056-2018 《信息安全技术 证书认证系统密码及其相关安全技术规范》

GB/T 25069-2022 《信息安全技术 术语》

GB/T 20520-2006 《信息安全技术 公钥基础设施 时间戳规范》

环办气候函〔2022〕485号《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》

DL/T 2376-2021 《火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范》

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

3 术语和定义

3.1 电力企业 electric power enterprises

指专门从事电力生产、输送、销售等相关业务的企业。

3.2 电力行业碳计量监测系统 carbon metering monitoring system

基于电力企业进行碳排放量连续地自动监测所需的全部软件、硬件设施。

3.3 机组碳排放数据应用 application of carbon emission data

利用碳排放在线监测系统对发电机组碳排放数据进行分析应用。

3.4 排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

3.5 活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：例如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量等。

3.6 可信认证 Trusted authentication

对数据进行存证、固证、认证以保证数据的可信度。

3.7 可信时间 trustable time

经计量溯源具有一定不确定度水平的的时间。

3.8 时间戳 time stamp

使用数字签名技术产生的数据,签名的对象包括了原始文件信息、签名参数、签名时间等信息 TSA 对此对象进行数字签名产生时间戳,以证明原始文件在签名时间之前已经存在。

3.9 数字签名 digital signature

附加在数据单元上的一些数据,或是对数据单元做密码变换,这种附加数据或密码变换被数据单元的接收者用以确认数据单元的来源和完整性,达到保护数据,防止被人(例如接收者)伪造的目的。

3.10 CA 证书 CA certificate

由一个 CA 给另一个 CA 签发的证书,一个 CA 也可以为自己签发证书,这是一种自签名的证书。

3.11 可信视频 trusted video

具有可信度的视频。可采用但不限于时间戳技术、数字签名技术、CA 证书技术等可信技术对视频进行加密实现。

3.12 防篡改 tamper resistant

对象具有判断是否被篡改的特性。

3.13 防抵赖 repudiation resistant

对象具有判定发送者的特性。

3.14 数据可追溯 data traceability

数据具有可判断其来源的特性。

3.15 数据加密 data encryption

对数据进行密码变换以产生密文的过程。

3.16 区块链 blockchain

将区块顺序相连,并通过共识协议、数字签名、杂凑函数等密码学方式保证的抗篡改和不可伪造的分布式账本。

4 碳排放数据可信认证要求

4.1 碳排放数据可信认证基本要求

电力碳数据源端和数据发布的中台端需同时构建碳数据双重可信认证机制,可以验证数据是否在传输或存储过程中受到保护,从而保持其完整性,提升碳数据的可信溯源,杜绝数据篡改,确保碳计量数据的准确、可信、可靠、可溯源。

4.2 碳排放数据可信认证评级

通过对电力碳数据的可信认证情况进行评价,按照可信认证级别进行分类,实现量化评级。

5 源端碳数据可信认证技术规范

5.1 源端碳数据可信认证内容

源端碳数据可信认证内容依据电力供应端的类别分别进行认证，主要分火电源端碳数据可信认证、水电源端碳数据可信认证、风电源端碳数据可信认证、光伏源端碳数据可信认证、储能源端碳数据可信认证、外部送入电力源端碳数据可信认证。认证数据按时间分类包括：日统计数据认证、月统计数据认证、年统计数据认证三类。

5.2 火电机组源端碳数据可信认证内容

火电机组源端碳数据可信认证内容包括：机组烟气总出口烟气 CO₂ 浓度、烟气温度、烟气压力、烟气流量、烟气湿度；机组实时燃煤耗量、燃油耗量、燃气耗量；燃料元素碳；机组实时发电负荷、供电负荷、供热负荷；机组直测实时碳排放量、机组核算实时碳排放量、碳排放强度。火电机组源侧碳数据采用方法包括直测法、物料平衡法和数学模型法。

5.3 其他源端碳数据可信认证内容

其他源端碳数据可信认证内容包括：机组实时电负荷和实时碳排放量。

6 中台端碳数据可信认证技术规范

6.1 中台端碳数据可信认证数据时间分类

中台端碳数据可信认证内容按时间分类包括：日统计数据认证、月统计数据认证、年统计数据认证三类。

6.1.1 日统计数据认证时间为每天的 00:00, 对前一天的日统计数据进行存证、固证与认证。

6.1.2 月统计数据认证时间为每月 1 日的 00:00, 对上一个月的月统计数据进行存证、固证与认证。

6.1.3 年统计数据认证时间为每年 1 月 1 日 00:00, 对上一年度的年统计数据进行存证、固证与认证。

6.2 中台端碳数据可信认证数据内容

中台端碳数据可信认证内容包括，火电：机组 CO₂ 日排放量、机组供电碳排放强度、机组日发电量、机组日供电量、机组供热数据、机组单位热值含碳量等；其它数据：水电日发电量和日等效碳减排排放量、风电日发电量和日等效碳减排排放量、光伏日发电量和日等效碳减排排放量、储能日发电量和日碳排放量等。

7 系统的数据可信技术要求

7.1 数据时间技术要求

可信字段数据中的时间字段数据是（采集）数据时间可信度的标识，是数据时间可信度要求的可信字段数据。须是可信时间，其计量特性需符合 7.8 要求。

7.2 防篡改技术要求

防篡改可信度的可信数据应具备如下至少一种：

- (1) 数字签名数据
- (2) 加密数据
- (3) 区块链数据

7.3 防抵赖可信度技术要求

防抵赖可信度的可信数据应具备如下至少一种：

- (1) 时间戳数据
- (2) CA 证书数据

7.4 数据可追溯的技术要求

防抵赖可信度的数据可以是日志存储，也可以是其他技术。

日志存储数据应具有连贯性，存储空间能够满足至少 1 年的数据保存。

7.5 数据加密的技术要求

7.5.1 数据加密的密码器件（硬件）要求

应通过“国家商用密码产品认证”。密码器件可以是但不限于智能密码钥匙、TF 密码卡。

a) 密码器件具有数据加密、签名/验证、密钥对生成及管理、CA 证书存储及管理、Hash 运算、真随机数生成等功能；

b) 密码器件具备对国密 SM2、SM3 的算法支持、具备内部密钥对私钥不可导出的特性；

c) 密码器件可用于身份认证、数据加密、PKI 应用等领域；

d) 通过应用密码器件内部密钥对（私钥不可导出）生成的 CA 证书，证书内部包含所绑定硬件设备或身份鉴别对象的标识信息，从而使密码器件具备身份认证的特性。

7.5.2 密码器件服务程序（软件）要求

密码器件服务程序运行在密码器件所绑定的硬件设备的操作系统中，基于密码器件对外提供功能接口报备。并具备如下功能：

a) 与对的密码器件相绑定：程序启动时或进行接口的调用时检测对应密码器件的序列号或在线状态，根据序列号或在线状态的合法性控制服务程序是否向外提供接口服务；

b) 与对应的硬件设备或身份鉴别对象相绑定：程序启动时或进行接口的调用时读取硬件设备或身份鉴别对象标识信息与 CA 证书中的信息进行比对，根据比对结果的合法性控制服务程序是否向外提供接口服务；

c) 接口访问采用 https 通信协议或其他具备传输加密和身份认证的通信协议；

d) 接口被调用时需具备身份验证和权限控制机制；

e) 提供 CA 证书信息读取、数字签名、签名验证等接口；

f) 具有完备的日志审计功能。

7.6 数据安全可信传输技术要求

数据安全可信传输程序/模块用于在数据的发送端和数据接收端建立安全的数据传输通路，并应用时间戳服务器和密码器件服务程序提供的功能接口对数据进行封包和拆包，以确保传输数据的真实可信。

数据安全可信传输程序/模块，应具备如下功能特征：

a) 数据发送端和数据接收端采用 https 通信协议或其他具备传输加密和身份认证的通信协议；

b) 数据封包：数据发送端对原始数据块进行时间戳签注。数据发送端对原始数据块或原始数据块+时间戳数据块的数据组合进行基于密码器件服务程序的数字签名。数据发送端将原始数据块+时间戳数据块+签名数据块（含证书信息）进行组合封包；

c) 数据拆包：数据接收端对接收到的数据包进行解析，还原出原始数据块、时间戳数据块、签名数据块，根据对应的证书信息调取 CA 证对签名块进行验证。根据原始数据块哈希值和时间戳数据块，访问时间戳服务器的验证接口进行时间戳验证。

7.7 可信视频的技术要求

视频是固定污染源在线监测系统中常用的可信监测手段。监测视频须具有可信度。可信视频需具备上述 7.1-7.6 的技术要求。

7.8 系统时间的计量校准

系统中的时间均需经过计量校准，成为可信时间。可信时间的准确性以时间偏差和计量不确定度表示。一般应满足：

- (1) 平均时间偏差：0.1 ms；
- (2) 不确定度：1.3ms ($k=2$)。

8 可信认证评级

火电碳数据为电力碳数据最核心部分，通过对火电碳计量数据认证情况进行评价，可分为一级、二级、三级、四级四类级别，一级为最高级别，表征数据可信度最高。

8.1 可信度一级

可信度一级为同时采用了源端和中台端数据双重认证方式，且数据来源包括物料平衡法、直测法和模型法三种方法。

8.2 可信度二级

可信度二级为同时采用了源端和中台端数据双重认证方式，但数据来源只采用了物料平衡法、直测法和模型法中的一种或两种方法。

8.3 可信度三级

可信度三级为只采用了源端或中台端数据一种认证方式，且数据来源包括物料平衡法、直测法和模型法等一种或多种方法。

8.4 可信度四级

可信度四级为未采用源端和中台端数据中的任一种认证方式，数据来源采用了物料平衡法、直测法和模型法中的一种或多种方法。
