

T/JLA

福建省计量测试学会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

平板玻璃生产企业碳核算数据计量溯源性 核验方法

Verification methods for metrological traceability of carbon accounting data in flat
glass enterprise

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

福建省计量测试学会 发布

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 碳核算边界 1

5 溯源性要求 2

 5.1 计量器具溯源性要求 2

 5.2 数据溯源性要求 2

6 溯源率评价 3

 6.1 活动数据溯源性评价 3

 6.2 排放因子溯源性评价 3

 6.3 碳排放数据可溯源性评价 4

7 溯源性核验方法 4

 7.1 溯源性证据核验 4

 7.2 计量器具量值传递或溯源的核验 5

 7.3 计量数据的核验 5

附录 A（资料性） 平板玻璃生产企业碳核算数据计量溯源性统计表 6

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。

本文件由福建省计量科学研究院提出。

本文件由福建省计量测试学会归口。

本文件起草单位：福建省计量科学研究院、*****。

本文件主要起草人：*****。

平板玻璃生产企业碳核算数据计量溯源性核验方法

1 范围

本文件规定了碳核算数据计量溯源要求、溯源率评价、溯源性核验方法等内容。
本文件适用于平板玻璃生产企业开展组织碳核算数据计量溯源性核验。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
GB/T 32151.7 碳排放核算与报告要求 第7部分：平板玻璃生产企业

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平板玻璃生产企业 flat glass enterprise
采用浮法、压延等工艺制造平板玻璃的企业。

3.2

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。

3.3

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。

3.4

碳氧化率 carbon oxidation rate
燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

3.5

溯源性 traceability
通过一条具有规定不确定度的不间断的比较链，使测量结果或测量标准的值能够与规定的参考标准（通常是与国家测量标准或国际测量标准）联系起来的特性。

3.6

标准物质 reference material
用作参照对象的具有规定特性、足够均匀和稳定的物质，其已被证实符合测量或标称特性检查的预期用途。

3.7

核验 verification
检查、验证或确认计量溯源的真实性、准确性或可靠性。

3.8

数据质量 data quality
数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

4 碳核算边界

平板玻璃生产企业的组织碳排放核算边界是以平板玻璃产品生产为主营业务的法人或视同法人的独立核算单位，包括主要生产系统、辅助生产系统和直接为生产服务的附属生产系统产生的温室气体排放。

平板玻璃生产企业碳核算数据计量范围主要包括化石燃料燃烧排放、过程排放、购入和输出的电力及热力产生的排放。

- a) 化石燃料燃烧排放：核算边界内煤、柴油、汽油、重油或天然气等化石燃料在各种类型的固定源（主要有玻璃熔窑、锅炉、氮氢站等）或移动源（厂内机动车辆）中发生氧化燃烧过程产生的碳排放。
- b) 过程排放：核算边界内平板玻璃生产所使用的原料中碳粉氧化产生的碳排放和石灰石、白云石、纯碱等原料碳酸盐分解产生的碳排放。
- c) 购入电力和热力消费的排放：购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产环节产生的碳排放。

如果平板玻璃生产企业涉及使用外购绿色电力，不应直接扣减，应单独进行说明。如果平板玻璃生产企业碳核算涉及碳捕集、利用与封存（CCUS）等其他碳减排量，宜单独进行说明。

5 溯源性要求

5.1 计量器具溯源性要求

- a) 检定/校准：应确保所使用的计量器具均经过检定/校准，且校准结果可以追溯到国际或国家计量标准。平板玻璃生产企业所使用的计量器具种类繁多，包括但不限于以下几类：电子秤用于计量化石燃料及原辅料的消耗量；液体流量计、气体流量计分别用于计量液体、气体燃料的消耗量；电表用于计量电量消耗；流量仪表、温度仪表、压力表等则用于计量热力相关参数。其中能源计量器具的准确度等级/最大允许误差应满足 GB 17167 的要求。对计量器具进行有效的检定/校准管理，是保障生产数据准确性的基础，也是确保碳排放核算数据可靠的重要前提。
- b) 标准物质的使用：在测量过程中使用标准物质来校准仪器和验证测量方法。这些物质应当具有已知的、经过认证的特性，以确保测量结果的准确性和可比性。

5.2 数据溯源性要求

- a) 数据收集和处理的透明度：确保数据收集和处理的每个步骤都有明确的记录，包括数据来源（如燃料采购发票、原材料入库单、生产日志等）、采集方法（如人工抄表、自动监测系统数据采集等）、处理算法和任何转换或计算（如将燃料体积转换为质量、将不同能源品种的消耗量转换为标准煤量等）的过程。有助于追踪数据的来源和变化，确保数据的完整性和可靠性。
- b) 数据质量和完整性：对收集到的数据进行质量控制和完整性检查。包括对数据的一致性（如不同时间段的燃料消耗数据是否与生产产量变化趋势一致）、准确性和时效性（如数据是否及时更新、是否在规定的时间内有效）进行评估，以及对缺失数据或异常值（如突然出现的零值或超出正常范围的极高值）的处理方法进行审查。
- c) 数据存储和管理：评价数据存储和管理的系统，确保数据的安全性和可访问性。涉及到对数据存储的物理和逻辑安全性进行评估，以及对数据访问权限（如不同部门和人员对数据的访问级别、数据共享机制等）进行管理。平板玻璃生产企业应建立完善的数据存储和管理系统，妥善保存碳核算相关的原始数据和文档（如燃料化验报告、熔窑温度记录、玻璃产量统计报表等），确保数据在长期存储过程中不被损坏、丢失或篡改，并能够方便快捷地被授权人员访问和使用，以满足企业内部管理、外部审核以及相关监管部门的检查需求。
- d) 数据报告和披露：对碳核算报告进行评价，确保报告提供了足够的信息来支持数据的溯源性，包括详细说明燃料燃烧排放因子的来源和确定方法、原材料分解排放量的计算依据以及生产工艺过程排放量的估算方法等，清楚地展示碳排放数据的来源和计算过程，从而增强数据的可信度和可追溯性。

6 溯源率评价

6.1 活动数据溯源性评价

在对平板玻璃生产企业碳核算的活动数据进行溯源性评价时，从数据采集方式入手，逐步深入到原始记录载体，再到计量器具，实现全流程的溯源。并且，对每个碳排放源的活动数据都进行全面且细致的溯源性评价，确保所有活动数据都能追溯到其可靠的源头，为碳核算提供坚实的数据基础。

表1 活动数据溯源性评价表

评价指标	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
采集方式（ U_1 ）	自动采集系统	系统记录和人工复核修正	人工记录，并录入电子版	纯人工记录	无记录
储存方式（ U_2 ）	区域链存证	电子存证和纸质存证	电子存证	纸质存证	无存证
计量器具（ U_3 ）	委托具有资质第三方检定/校准；或企业有建标，自行检定/校准	企业无建标，使用有效检定/校准状态的计量标准器开展检定/校准工作	计量器具超期检定/校准	未检定/校准	无计量器具

第 i 种碳排放源的活动数据溯源得分公式如下所示：

$$TR_{AD_i} = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{15} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 TR_{AD_i} ——第 i 种碳排放源的活动数据溯源得分；
 U_1 ——采集方式得分；
 U_2 ——储存方式得分；
 U_3 ——计量器具得分。

6.2 排放因子溯源性评价

对排放因子进行溯源性评价是确保碳排放核算准确性和可靠性的关键环节。从准确性、地域性和时效性这三个核心维度对排放因子进行溯源性评价，能够全面审视其来源、适用性和时效性，确保所选用的排放因子符合实际排放情况，从而为碳排放核算提供坚实的基础。

表2 排放因子溯源性评价表

评价指标	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
准确性（ V_1 ）	委托具有资质第三方实测获得	企业自行检测数据，企业自身具备相应的资质	官方发布权威数据，缺省值	企业自行检测数据，无资质	估算值或经验值
地域性（ V_2 ）	企业层级实测数据	本省区域数据	国家级通用数据	非本省区域的大区数据	国际数据
时效性（ V_3 ）	每批次更新（每个月多批次）或实时更新	月度更新	每批次更新（每个月少于 1 批）	年度更新	未更新

第 i 种排放源的排放因子溯源得分公式如下：

$$TR_{EF_i} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{15} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

TR_{EF_i} ——第 i 种排放源的排放因子溯源得分；

V_1 ——准确性得分；

V_2 ——地域性得分；

V_3 ——时效性得分。

若第 i 种排放源的排放因子由多个参数决定，则先对其各个参数分别进行评价，再取其算术平均值。

6.3 碳排放数据可溯源性评价

第 i 种排放源综合溯源得分为：

$$TR_i = \frac{TR_{AD_i} + TR_{EF_i}}{2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

TR_i ——第 i 种排放源的综合溯源得分。

碳排放数据可溯源性综合得分：

$$Score_{total} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (E_i \times TR_i)^2}}{\sum_{i=1}^n E_i} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$Score_{total}$ ——碳排放数据可溯源性综合得分；

E_i ——第 i 个排放源的年度碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

表3 评价等级划分

综合评分	等级	溯源性状态
$0.8 < Score_{total} \leq 1.0$	A 级	全链条数字化可溯
$0.6 < Score_{total} \leq 0.8$	B 级	关键环节可溯，局部人工
$0.4 < Score_{total} \leq 0.6$	C 级	基础溯源
$0.2 < Score_{total} \leq 0.4$	D 级	溯源体系不完善
$Score_{total} \leq 0.2$	E 级	溯源失效

7 溯源性核验方法

7.1 溯源性证据核验

溯源性证据包括物理证据、文件证据等。

- a) 物理证据是指可见的或可触及的，如计量燃料或其他公用资源耗用的仪表、排放监测设备、校准设备。物理证据是通过对设备或过程的直接观察取得的。物理证据能够证实被核查的组织确实在收集相关的数据。

- b) 文件证据是指以纸质或电子媒介记载的信息，包括运行和控制程序、工作日志、检定校准证书、检查单、票据和分析结果等。

7.2 计量器具量值传递或溯源的核验

计量器具量值传递或溯源图要明确规定其准确度等级/最大允许误差/测量不确定度和测量范围，应逐级溯源至社会公用计量标准。

对计量器具量值溯源的核验，属强制检定的计量器具，其检定周期、检定方式应遵守相关计量法规和技术规范的规定。计量器具凡属自行校准或自行确定校准间隔的，应有现行有效的受控文件（如管理程序和自校规范）作为依据，并符合相关计量法规和技术规范的要求。

对现场标识的核验，在用的计量器具应在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的设备计量确认状态标识。

7.3 计量数据的核验

7.3.1 数据记录与存储核验

原始记录完整性：核验原始数据（如燃料采购单、生产日志、化验报告）的完整性和一致性，是否存在缺失、篡改或逻辑矛盾。检查数据记录的时间戳、操作人员签名等可追溯性信息。

7.3.2 数据处理与计算核验

计算方法合规性：验证计算公式、单位转换及舍入规则的准确性。

中间数据审核：检查中间计算结果（如燃料热值、排放因子修正）的逻辑合理性。

7.3.3 内部审核与第三方验证

内部审核机制：核查企业是否建立定期内部审核流程，包括数据抽样复核、异常值分析及纠正措施记录。验证审核人员是否具备碳核算相关资质。

第三方验证要求：明确第三方机构对关键数据的独立验证范围和方法。

附 录 A
(资料性)

平板玻璃生产企业碳核算数据计量溯源性统计表

表A.1 平板玻璃生产企业组织碳核算活动数据溯源性统计

序号	排放源类别	数据内容	计量器具名称	计量器具型号	计量器具精度	检定/校准日期	检定/校准有效期至	检定/校准机构	数据采集方式	数据储存方式	活动数据溯源得分
1	燃料燃烧排放	天然气消耗量									
2		柴油消耗量									
3		...									
4	过程排放	石灰石用量									
5		纯碱用量									
6		白云石用量									
7		碳粉用量									
8		...									
9	其它排放	电力消耗量									
10		热力消耗量									
11		电力输出量									
12		热力输出量									
13		...									

表A.2 平板玻璃生产企业组织碳核算排放因子溯源性统计表

序号	排放源类别	数据内容	单位	数值	数据来源	发布或实测时间	排放因子溯源得分
1	燃料燃烧排放	天然气低位发热量					
2		天然气单位热值含碳量					
3		天然气碳氧化率					
4		柴油低位发热量					
5		柴油单位热值含碳量					
6		柴油碳氧化率					
7		...					
8	过程排放	石灰石排放因子					
9		石灰石质量含量					
10		石灰石煅烧比例					
11		纯碱排放因子					

12		纯碱质量含量					
13		纯碱煅烧比例					
14		白云石排放因子					
15		白云石质量含量					
16		白云石煅烧比例					
17		碳粉含碳量					
18		...					
19	其它排放	电力排放因子					
20		热力排放因子					
21		...					

表A. 3 碳排放数据可溯源性得分汇总表

序号	排放源类别	排放源	排放源综合溯源得分
1	燃料燃烧排放	天然气	
2		柴油	
3		...	
4	过程排放	石灰石	
5		纯碱	
6		白云石	
7		碳粉	
8		...	
9	其它排放	电力	
10		热力	
11		...	
碳排放数据可溯源性综合得分及等级			