

团 体 标 准

T/CIEGCPA XXX—20XX

煤炭行业低碳矿区碳排放计量技术规范

Technical specification for carbon emission measurement technology in low
carbon mining areas of the coal industry

(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。)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会

发布

СЛЕДСТВИЕ

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 计量边界和范围	2
5 计量器具与方法	3
6 计量设施布点	5
7 计量管理制度	6
附录 A（资料性） 报告格式模板	8
表 1 排放源类型及排放源名称	3
表 2 燃煤计量相关项目/参数的监测方法标准	4
表 3 监测计量要求	4
附表 碳排放计量器具汇总表	10

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。

本文件由煤炭工业规划设计研究院有限公司提出。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会归口。

本文件起草单位：中国煤炭科工集团有限公司、煤炭工业规划设计研究院有限公司、重庆设计院、北京华宇、中建研科技股份有限公司。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

煤炭行业低碳矿区碳排放计量技术规范

1 范围

本文件规定了煤炭行业低碳矿区碳排放计量技术的术语和定义、计量的边界和范围、计量器具与方法、计量设施布点要求、计量管理制度等内容。

本文件适用于煤炭行业低碳矿区的碳排放量的计量技术，包括但不限于矿山开采、选矿、运输等环节。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
- GB/T 32150 工业企业碳排放核算和报告通则
- GB/T 32151.1 温室气体核算与报告要求 第1部分：发电企业
- GB/T 32151.2 温室气体核算与报告要求 第2部分：电网企业
- GB/T 32151.3 温室气体核算与报告要求 第3部分：镁冶炼企业
- GB/T 32151.4 温室气体核算与报告要求 第4部分：铝冶炼企业
- GB/T 32151.5 温室气体核算与报告要求 第5部分：钢铁生产企业
- GB/T 32151.11 温室气体核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业
- GB/T 32151.13 碳排放核算与报告要求 第13部分：独立焦化企业
- GB/T 32151.14 碳排放核算与报告要求 第14部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业
- DL/T 2376 火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低碳矿区 low-carbon mining areas

指通过采取节能减排、清洁生产、循环利用等措施，实现碳排放强度显著低于同行业平均水平的矿区。

3.2

碳排放 carbon emission

指矿区在生产经营活动中直接或间接产生的二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）等温室气体排放的总和，以二氧化碳当量（CO₂e）表示。

3.3

碳排放计量 carbon emission measurement

指对矿区碳排放进行量化、监测、报告和核查的活动。

3.4

碳排放计量器具 metrological instrument of greenhouse gas emission

在生产或消费活动中，单独或与一个或多个辅助设备结合，用于温室气体排放监测、核算（核查）的测量仪器或测量系统。

3.5

活动数据 activity data

导致碳排放的生产后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

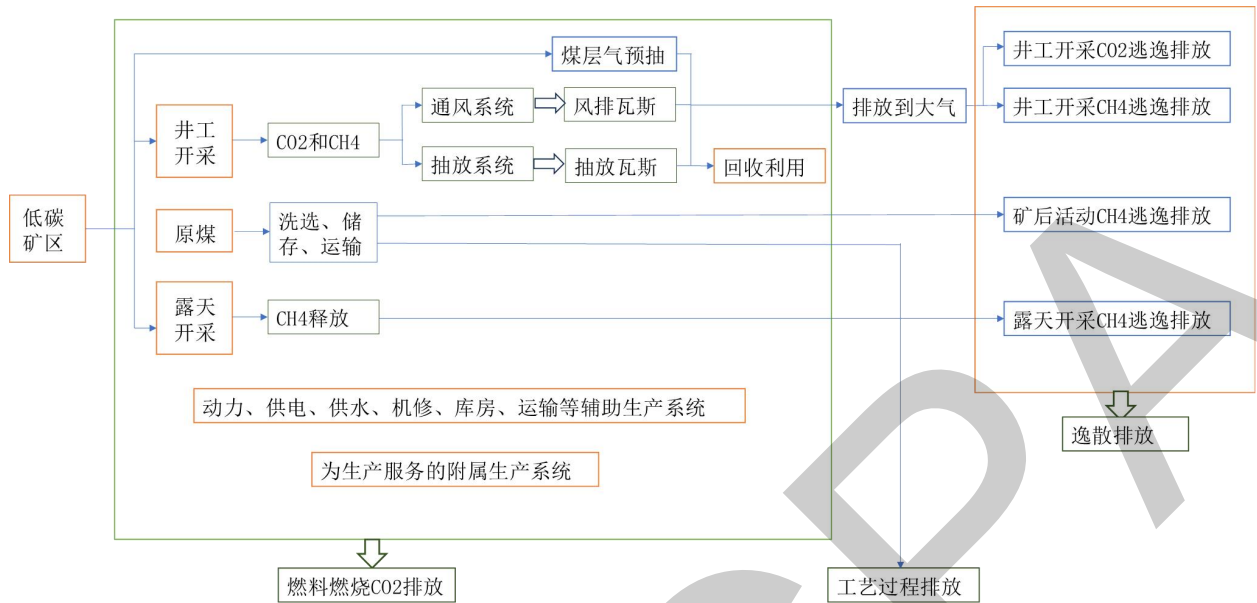
排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

4 计量边界和范围

4.1 边界范围

碳排放计量应以独立法人企业或视同法人的独立计量单位为边界。计量在运营上受其控制的所有生产设施产生的温室气体排放。计量范围包括主要生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的办公和生活区域系统，其中辅助生产系统包括通风、抽放、运输、提升、排水系统，以及厂区内的动力、供电、采暖、制冷、机修、仓库等，生活区域系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。



4.2 排放源和气体种类

应计量排放源如表 1 所示。

表1 排放源类型及排放源名称

序号	排放源名称	具体排放源
1	燃料燃烧CO ₂ 排放	煤炭、柴油、天然气、重油等
2	工艺过程排放	炸药、焦炭、石灰石
3	逸散排放	井工开采、露天开采和矿后活动

- a) 燃料燃烧 CO₂ 排放。指矿区化石燃料（如煤炭、柴油、天然气）在各种类型的固定或移动燃烧设备中（如锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、焚烧炉、煅烧炉、窑炉、内燃机等）与氧气充分燃烧生成的 CO₂ 排放；
- b) 工艺过程排放：指炸药爆破、煤炭洗选、煤矸石氧化、尾矿池和废水处理过程中产生的温室气体，如 CO₂、甲烷、氮氧化物（NO_x）等。
- c) 逸散排放：指煤炭生产中 CH₄ 和 CO₂ 的逃逸排放，包括井工开采、露天开采和矿后活动的自然排放。如煤矿瓦斯抽放等过程中产生的碳排放。

5 计量器具与方法

5.1 计量器具配置原则及要求

- a) 用于检测燃料成分的计量器具应按燃煤、燃油或燃气相关国家技术规范的要求配备，并满足 GB/T 27025 的要求。
- b) 燃料消耗量计量器具配备应符合 GB 17167 要求。
- c) 燃煤碳含量、发热量等相关参数的测定计量器具配备，以及采样、制样、化验和换算采用表2中所列的方法标准要求。

表2 燃煤计量相关项目/参数的监测方法标准

序号	项目/参数		标准名称	标准编号
1	采样	人工采样	商品煤样人工采取方法	GB/T 475
		机械采样	煤炭机械化采样第1部分：采样方法	GB/T 19494.1
2	制样	人工制样	煤样的制备方法	GB/T 474
		机械制样	煤炭机械化采样第2部分：煤样的制备	GB/T 19494.2
3	化验	全水分	煤中全水分的测定方法	GB/T 211
			煤中全水分的测定自动仪器法	DL/T 2029
		水分、灰分、挥发分	煤的工业分析方法	GB/T 212
			煤的工业分析方法仪器法	GB/T 30732
			煤的工业分析方法仪器法	DL/T 1030
		发热量	煤的发热量测定方法	GB/T 213
		全硫	煤中全硫的测定方法	GB/T 214
			煤中全硫测定红外光谱法	GB/T 25214
		碳	煤中碳和氢的测定方法	GB/T 476
			煤中碳氢氮的测定仪器法	GB/T 30733
煤的元素分析	GB/T 31391			
4	基准换算	/	煤炭分析试验方法一般规定	GB/T 483
		/	煤炭分析结果基的换算	GB/T 35985

d) 燃油低位发热量计量器具配置应符合DL/T567.8要求。天然气低位发热量计量器具配备应符合GB/T 13610 或 GB/T 11062 要求。

例如，以上所述可以如下表3对监测计量进行要求。

表3 监测计量要求

燃料类型	计量设备		准确度等级	配置率	计量设备校验方式	校验频次	计量/监测频次
固体燃料	动态/静态衡器		0.5	100%	检定	1次/年	每天
液体燃料	油流量表	成品油	1	100%	检定/校准	1次/年	每天
		原油					
		重油、渣油					
气体燃料	气体流量表	煤气	2	100%	检定/校准	1次/年	每天
		天然气					
		蒸汽					
甲烷	便携式监测设备		±1%	100%	检定/校准	1次/年	每天
	固定式监测设备		±3%				
	元素分析仪		±2%				

5.2 计量方法与流程

目前，碳排放计量主要有直接测量法和核算法两种方式。直接测量法是通过相关仪器对温室气体的浓度、体积、流量等进行连续监测得到的碳排放量的方法；核算法是通过活动水平数据和相关参数之间的计算得到的碳排放量的方法。煤矿企业应根据各碳排放源的不同特点，选择适用的碳排放计量方法，并依据相应的公式进行碳排放量的计算。

5.2.1 计量方法

a) 直接测量法：包括现场测量和非现场测量两种方法。

1) 现场测量一般是通过在矿区直接排放温室气体的各主要区域设置计量布点，安装直接检测排放源的温室气体浓度和流量的设备来计算碳排放量，如红外气体分析仪等在线监测装置。

2) 非现场测量是通过采集样品送到有能力的实验室进行监测或定量分析。

b) 核算法：根据煤矿各类能源消耗、燃料燃烧、工艺排放等，采用标准化核算方法进行碳排放计算，如 GB/T 32151.11 规定的温室气体核算要求。

举例，燃料燃烧 CO₂排放量，采用基于燃料消耗量的排放因子法计算，按公式（1）计算：

$$E_{\text{CO}_2} = \text{燃料消耗量} \times \text{碳排放因子} \dots \dots \dots (1)$$

5.2.2 计量流程

在确定了计量边界以后，应采取以下步骤计算温室气体排放量：

a) 识别并确定矿区各类排放源类别；

b) 采用核算法对CO₂等气体进行计量，明确CO₂排放量计算公式；

c) 获取活动水平和排放因子数据；

d) 将收集的数据代入计算公式并得到CO₂等气体排放量结果；

e) 采用实测法对CH₄等气体进行计量，通过设备在线实时测量气体排放量；

f) 按照规定的格式，描述、归纳温室气体排放量计算过程和结果。

6 计量设施布点

6.1 基本原则

a) 计量设施布点应能够全面覆盖矿区直接排放和间接排放。

b) 优先在碳排放强度高、减排潜力大的区域布设监测点（如采掘面、运输枢纽、能源站）。

c) 可根据矿区开采阶段、作业面扩展及减排技术升级，定期优化布点方案。

d) 应符合相关标准要求。

6.2 关键区域布点要求

a) 采掘作业区，建议露天矿采掘设备（电铲、钻机）操作半径内，每台设备配备1个固定监测点；井工矿则在巷道主通风口、采煤机作业面、瓦斯抽放管路出口、自燃煤层区、煤矸石堆场、矿区工业废水处理设施等位置配备1个固定监测点。重点监测燃料消耗量、用电量、甲烷逸散浓度等指标。

- b) 运输与装卸区，建议在煤炭及炸药等运输车辆装卸点（装车栈桥、卸煤仓）以及矿区内部道关键节点（磅房、交叉路口）配备1个固定监测点。重点监测柴油卡车尾气排放（CO₂、NO_x浓度）、运输车辆怠速时长、空载率（通过GPS与车载OBD系统联动）以及采购物料及物料进出数据等。
- c) 能源供应区，建议在燃煤锅炉/燃气发电机组烟囱排放口及光伏电站、储能设备输出端配备1个固定监测点。重点监测燃料消耗量、烟气CO₂浓度、绿电发电量及并网比例。
- d) 矿区边界与生态修复区，建议在矿区边界线每500米设置1个环境空气质量监测站，生态修复区（复垦土地、植被带）布设土壤碳汇监测点。重点监测边界外溢碳排放（CO₂、粉尘）、土壤有机碳含量变化。

7 计量管理制度

7.1 人员管理

- a) 煤炭企业应设层级管理架构，第一级由分管能源或生产的高层领导负责战略审批、资源协调及重大事项决策；第二级由专人负责统筹碳排放计量与监测计划及管理办法；第三级由专人负责计量器具的管理，负责计量器具的配备、使用、检定（校准）、维修、报废等管理工作；由专人负责构建数据收集与保存体系，确保采集、统计、分析的规范性与可追溯性。
- b) 管理人员应通过培训考核，按有关规定持证上岗；企业应建立和保存管理人员的技术档案。
- c) 计量器具检定、校准和维修人员，应按照有关规定持证上岗。

7.2 器具管理

- a) 碳排放计量器具应处于有效的检定/校准状态，凡经检定/校准不符合要求的或超过检定周期/校准间隔的计量器具一律不准使用。
- b) 碳排放计量器具应具备完善的计量器具档案，包括但不限于有效的使用说明书（包括制造商提供的有关手册）、检定/校准证书、出厂合格证书、维修记录及其他相关信息等。
- c) 碳排放计量器具应在满足器具工作条件的环境中使用，且环境条件受控，确保测量结果准确可靠。
- d) 碳排放计量器具在使用时，严禁破坏器具的铅封、封印及其它保护装置，利用调整器件或软件对碳排放计量器具的计量性能进行调整。
- e) 在用碳排放计量器具出现损坏、过载、产生不正确的测量结果、超过检定周期/校准间隔、误操作、铅封/封印等保护装置损坏破裂或被怀疑等情况时，应停止使用、隔离存放，做出明显的标签或标识，排除不符合原因后，经再次检定/校准符合要求才能重新投入使用。可能时，应保存不符合要求的碳排放计量器具在调整或修理前后的检定/校准原始记录，如果检定/校准结果表明该器具在以往数据采集中出现明显的误差风险，应采取必要的措施。

7.3 数据质量和安全管理

7.3.1 数据收集

7.3.1.1 收集方式

碳排放计量数据收集方式包括：

- a) 人工采集：使用规范的碳排放计量数据采集记录，数据采集完毕由数据采集人员签字确认，再由复核人员复核后签字确认；
- b) 自动采集：利用计算机技术实现碳排放计量数据的网络化管理，及时采集碳排放计量数据并备份归档；
- c) 第三方计量：委托具备检测资质的第三方机构或能源供应商提供相关计量检测数据。

7.3.1.2 收集记录

收集人员应实时记录碳排放计量数据采集结果，收集数据应符合标准化的数据采集要求，如 GB/T 32151.11。记录内容包括：

- a) 使用的碳排放计量器具、采集依据、环境条件等相关信息；
- b) 碳排放计量采集原始数据；
- c) 数据计算方法及结果；
- d) 采集日期；
- e) 采集、复核人员签字，必要时应有审核人员签字。

收集来源：矿区生产日志、设备燃料消耗记录、电力账单、瓦斯抽放监测点等。

7.3.1.3 数据处理与保存

矿区应建立系统化的数据处理与保存机制，确保数据的安全性、完整性和长期可追溯性。数据处理应科学规范，并满足数据分析和报告的需要。数据原始记录保存期限应设置为3年或者5年。

- a) 数据筛选与校验：对收集到的数据进行筛选，去除冗余、错误和不完整的数据，确保数据的准确性和完整性。
- b) 数据存储安全：建立数据存储系统，确保数据的长期存储和安全性。数据存储应符合行业要求，定期备份数据，防止数据丢失或损坏。
- c) 数据加密与隐私保护：对于敏感数据（如碳排放量、能源消耗量等），应采用加密技术和安全存储方案，确保数据的机密性和安全性。

7.3.2 数据分析与低碳策略

矿区应利用先进的数据分析技术（如数据挖掘、机器学习等），对矿区碳排放进行深度分析，基于历史数据预测未来碳排放的变化趋势，制定减排目标，并合理安排碳排放优化，确保减排措施的实施。

- a) 数据驱动的低碳决策：依据碳排放数据分析结果，制定矿区低碳发展战略，明确减排目标和措施。
- b) 低碳优化方案的实施：根据碳排放数据的反馈，调整矿区生产工艺和能源管理策略，减少碳排放，提高能源使用效率。
- c) 动态优化与调整：根据实时数据和长期监测结果，动态调整低碳策略，不断提升碳排放控制水平。

附录 A
(资料性)
报告格式模板

XXXX 低碳矿区碳排放计量报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

根据中国工业节能与清洁生产协会发布的《煤炭行业低碳矿区碳排放计量技术规范》，本企业核算了 年度碳排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、 报告主体基本信息

二、 碳排放情况

三、 计量器具使用情况

四、 活动水平数据及来源说明

五、 排放因子数据及来源说明

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人（签字）：

年 月 日

附表：碳排放计量器具汇总表

碳排放单位名称：

序号	计量器具名称	型号规格	准确度等级	测量范围	生产厂家	出厂编号	管理编号	安装使用地点	检定/校准日期	检定周期/校准间隔	状态(合格/准用/停用)