

ICS XXX

CCS XXX

团 体 标 准

T/LCAA XXX—2025

减碳产品认证技术规范 生物炭

Technical specification for certification of carbon reduction products

biochar

(征求意见稿)

2025-XX-XX 实施

2025-XX-XX 实施

北京低碳农业协会 发布

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。

本文件由北京低碳农业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院木材工业研究所、中环联合认证中心、四川省产业计量测试研究院、国家市场监督管理总局认证认可技术研究中心、南京林业大学等。

本文件主要起草人：徐金梅、曹婧等。

减碳产品认证技术规范 生物炭

1 范围

本文件规定了生物炭的温室气体减排量评估的术语和定义、评估内容、项目边界及排放源识别、项目基准线情景确定、减排量计算、监测及数据质量管理、减排量评估报告的编制。

本文件适用于终端能源消费环节使用生物炭替代燃煤（炭）、燃油、燃气等化石能源项目的节能或储能的减排。

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 21923-2008 固体生物质燃料检验通则

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

DB37/T 4546—2022 农业废弃物制备生物炭技术规程

3 术语和定义

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。

3.1

生物炭 biochar

在无氧或缺氧条件下将废弃农作物秸秆、畜禽粪便、果枝、木材废料等在相对较低的温度下（一般低于700℃），通过热裂解的方式得到的一种含碳率高、孔隙结构丰富、比表面积大、理化性质稳定、可溶性低、熔沸点高、吸附和抗氧化能力强的炭质材料。。

[来源：DB37/T 4546—2022, 3.2]

3.2

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本文件涉及的温室气体仅包含二氧化碳（CO₂）。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1, 有修改]

3.3

化石燃料燃烧排放 Greenhouse gas emission from fossil fuel combustion

化石燃料与氧气进行燃烧反应产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.7, 有修改]

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。

[来源：GB/T 32150—2015, 定义 3.13]

3.5

含碳率 the carbon fraction of biochar

生物炭中所包含碳的质量与其绝干质量的百分比。

3.6

生物炭能源化 biochar for energy use

通过生物炭替代燃煤、天然气等化石能源输出有效热量或生产能源、储能产品。

3.7

折算化石能源消耗量 corrected fossil energy sources consumption

按照统计报告期内生物炭消耗达到基准期生产同样合格品产量（作业量、工作量、服务量）折算基准期使用消耗化石能源需要的数量。

[注：来源：GB/T 2589-2020, 3.7, 有修改。]

3.8

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760—2017, 3.4]

3.9

统计报告期 reporting period

电能替代项目完成后，核定能源消耗量、二氧化碳及大气污染物排放量的时间段。

[来源：ISO14064-2]

3.10

温室气体减排量 greenhouse gas emission reduction

经计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[来源：GB/T 33760—2017, 3.5]

4 功能单位

功能单位为1t代替化石燃料燃烧。

5 温室气体减排量评估程序

生物炭代替化石燃料燃烧或用于土壤改良项目温室气体减排量评估程序应包括：

- a) 项目边界及排放源识别；
- b) 项目及基准线情景确定；
- c) 减排量计算；
- d) 监测及数据质量管理；
- e) 减排量评估报告编制。

6 边界和排放源识别

本文件覆盖的项目边界包括：

- a) 生物炭生产加工过程；
- b) 将生物炭运输到使用的过程；
- c) 燃烧生物炭替代燃煤天然气等化石燃料的过程。

基准线和项目活动的温室气体排放源和温室气体种类见表1。

表1 项目边界内包含的温室气体排放源

项目边界	排放源	温室气体种类
基准线	发电	CO ₂
	供热	CO ₂
项目电厂	现场消耗化石燃料	CO ₂
	项目使用的电网电量	CO ₂
	生物炭的场外运输	CO ₂
项目生物炭加工厂	生物炭生产加工	CO ₂

7 基准线情景确定

本文件的基准线情景由发电、供热和农林生物质处置三部分构成。本文件确定的基准线情景见表2。

表2 项目减排量计算的基准线情景

基准线	基准线情景
发电	电网供电
供热	燃煤锅炉集中供热
农林生物质处置	农林生物质在有氧条件下自然腐烂

注：遵循基准线情景识别的完整性原则，表2列出了农林生物质的基准线情景，但是在计算基准线排放量时，为简化计算，免除考虑农林生物质腐烂的CO₂、CH₄、NO_x排放量，为此在计算项目排放量时，也相应地免除考虑生物炭燃烧的CO₂、CH₄、NO_x的排放量。

8 减排量计算

8.1 减排量计算

$$ER_y = BE_y - PE_y \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ER_y——第y年的减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- BE_y——第y年的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- PE_y——第y年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

8.2 基准线排放量计算

基准线排放量按照公式（1）计算：

$$BE_y = BE_{Ec,y} + BE_{HG,y} + BE_{Ef,y} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

BE_y ——第 y 年的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$BE_{Ec,y}$ ——第 y 年电量基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$BE_{HG,y}$ ——第 y 年供热基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

注： $BE_{Ec,y}$ 的计算参见附录 A.1， $BE_{HG,y}$ 的计算参见附录 A.2。

8.3 项目排放量计算

$$PE_y = PE_{GR,y} + PE_{EF,y} + PE_{TR,y} + PE_{BPF,y} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

PE_y ——第 y 年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$PE_{GR,y}$ ——第 y 年项目使用电网电量产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$PE_{EF,y}$ ——第 y 年由于项目活动相关的化石燃料燃烧产生的 CO₂排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$PE_{TR,y}$ ——第 y 年将生物炭运输至项目电厂产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$PE_{BPF,y}$ ——第 y 年将生物炭生产加工产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

注： $PE_{GR,y}$ 的计算参见附录 A.3， $PE_{EF,y}$ 的计算参见附录 A.4， $PE_{TR,y}$ 的计算参见附录 A.5，

$PE_{BPF,y}$ 的计算参见附录 A.6

9 监测及数据质量管理

9.1 监测计划制定及数据监测

项目温室气体减排量评估的监测程序制定应按照GB/T 33760-2017中5.10执行，需要监测的数据及要求见附录B。监测采集的所有数据都应存为电子或纸质文档，并在项目期结束后至少保存2年。

测量仪器/表精度应满足相关要求，定期检定和校准，检定和校准机构应具有测量仪器/表检定资质。检定和校准相关要求应依照国家相关计量检定规程执行。

在项目实施中，项目业主应按规范实施监测准则和程序，通过各类测量仪器/表的监测获得温室气体排放数据，记录、汇编和分析有关数据，并对数据存档。需要监测的关键参数、关键节点应描述出来。

9.2 数据质量管理

应建立和应用数据质量管理程序，对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理，包括对不确定性进行评价。在对温室气体减排量进行计算时，宜尽可能减少不确定性。

二氧化碳排放因子及燃料热值应采用国家公布的或主管部门认可的相关数据，若监测数据和参数选用企业实际测量值时，通常具有较小的不确定性。

其他数据质量管理要求按照GB/T 33760-2017中5.11执行。

9.3 减排量评估报告编制

减排量评估报告编制要求和内容按照GB/T 33760-2017中5.12执行。

报告应满足相关性、完整性、一致性、透明性、准确性和可比性的基本原则。

报告的内容应包括生物炭基本情况、所用生物炭种类、数量、原材料名称、含水率、密度等基本信息，计算得出的生物炭的碳替代减排量。生物炭的减排量评估报告应包含评估核算表和详实的运行过程报告，具体还应包括不同边界条件的监测方法、相关要求、计算方法、统一格式的报告表格和文本等。

9.4 减排量评估报告编制

应编制温室气体减排量评估报告，并使目标用户可获取，报告应指明预定用途和目标用户，确保格式和内容与目标用户的需要相一致。

减排量评估报告包括但不限于：

- a) 企业概况；
- b) 产品信息；
- c) 功能单位；
- d) 对基准线情景的说明；
- e) 计算项目的温室气体减排量所采用的准则、程序，数据及数据来源的说明；
- f) 必要时，提供监测记录；
- g) 报告的日期及其所覆盖的时间段；
- h) 温室气体减排量核算结果，以tCO₂e表示；
- i) 其他需要说明的情况。

附录 A

(资料性)

相关参数缺省值

相关参数缺省值见表 A.1。

表 A1 常用化石燃料相关参数的缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率 %
固体燃料	无烟煤	t	26.7 ^c	27.4 ^b ×10 ⁻³	94 ^b
	烟煤	t	19.570 ^d	26.1 ^b ×10 ⁻³	93 ^b
	褐煤	t	11.9 ^c	28 ^b ×10 ⁻³	96 ^b
	洗精煤	t	26.334 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90 ^d
	其他洗煤	t	12.545 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90 ^d
	型煤	t	17.460 ^d	33.6 ^b ×10 ⁻³	90 ^b
	其他煤制品	t	17.460 ^d	33.6 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	焦炭	t	28.435 ^a	29.5 ^b ×10 ⁻³	93 ^b
	石油焦	t	32.5 ^c	27.50 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
液体燃料	原油	t	41.816 ^a	20.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^a	21.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	汽油	t	43.070 ^a	18.9 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	柴油	t	42.652 ^a	20.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	一般煤油	t	43.070 ^a	19.6 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化天然气	t	51.498 ^e	15.3 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	石脑油	t	44.5 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	焦油	t	33.453 ^a	22.0 ^c ×10 ⁻³	98 ^b
	粗苯	t	41.816 ^a	22.7 ^d ×10 ⁻³	98 ^b
	其他石油制品	t	41.031 ^d	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
气体燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	70.80 ^c ×10 ⁻³	99 ^b
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	49.60 ^d ×10 ⁻³	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b

^a数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。

^b数据取值来源为《省级温室气体清单指南（试行）》。

^c数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版。

^d数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。

^e数据取值来源为 GB/T 2589。

表 A.2 化石能源消耗排放因子

化石能源种类	排放因子, 吨 CO ₂ / GJ
煤炭	0.0908
燃油	0.0590
天然气	0.0532

注：数据取值来源为 2021 年《省级二氧化碳排放达峰行动方案编制指南》

表A.3 2022年中国区域电网排放因子

2022年中国区域排放因子	
区域	因子 (kgCO ₂ /kwh)
全国	0.5366
华北	0.6776
东北	0.5564
华东	0.5617
华中	0.5395
西北	0.5857
南方	0.3869
西南	0.2268

附录 B

(资料性)

检测数据及要求

监测数据和要求见表 B.1

表 B.1 监测数据和要求

监测因子描述	燃煤(炭)消耗量	燃油消耗量	燃气消耗量	电能消耗量
单位	t	t	t	kWh
检测目的	计算项目排放量			
来源	项目业主的测量和统计记录			
测量方法	统计值	统计值	仪表测量	仪表测量
监测频率	连续监测和统计			
QA/QC (质量评价/质量控制过程)	测量仪器 / 表应定期维护 / 校准以达到相应的标准 GB/T 24851-2010 的要求。测量仪器 / 表的记录应确保数据的一致性。定期请有资质的机构对测量仪器 / 表进行校正, 使其精度符合国家标准。			
