

ICS 13 02

CCS Z00

T/CGDF

中国生物多样性保护与绿色发展基金会团体标准

T/ CGDF 000XX-2022

农田土壤固碳评价技术规范
第 1 部分 当季

Technical specification for agricultural soil carbon sequestration

Part 1 One planting period

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国生物多样性保护与绿色发展基金会

目 录

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
4 评价原则.....	3
6. 评价指标.....	5
7 评价方法.....	7
8 数据的质量保证.....	8
9 评价报告.....	8
附录 A 核算方法.....	9
附录 B 评价报告编写大纲（模板）	10
参考文献.....	11

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。

本文件由中国生物多样性保护与绿色发展基金会提出并归口解释。

本文件起草单位：

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

本文件主要起草人员：

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

本文件主要审查人：

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

中国生物多样性保护与绿色发展基金会

农田土壤固碳评价技术规范

第 1 部分 当季

1 范围

本文件规定了当季农田土壤固碳水平的术语与定义、评价原则、评价流程、评价指标、评价方法、数据质量保证、验证和评价报告。

本文件适用于评价机构对农田土壤固碳水平的评价，特别是开展农田作物产量反映农田土壤固碳情况的评价工作；可作为作物种植时间为一年以内，多年生作物、林木及其他土壤碳库测算的参考。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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。

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 30600 高标准农田建设 通则

HJ 555 化肥使用环境安全技术导则

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1118-2006 测土配方施肥技术规范

NY/T 1121.1-2006 土壤检测 第 1 部分 土壤样品的采集、处理和贮存

NY/T 1121.4-2006 土壤检测 第 4 部分 土壤容重的测定

NY/T 1121.6-2006 土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定（NY/T 85 土壤有机质测定法）

RB/T 075-2021 农田固碳技术评价规范

DB11/T 1562-2018 农田土壤固碳核算技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农田土壤固碳量 Agricultural soil carbon sequestration

是指人为投入有机质经过种植后所形成的农田土壤碳库增量。人为投入比收获农产品从土壤中带走的养分更多的有机质和养分才能将养分回归，并能够维持与加强土壤生态，确保种植业可持续发展。

3.2

当季 One planting period

作物历经从土地准备、播种、定植/移栽、生长、收割/拉秧、土（园）地清理等一个完整的种植周期。

3.3

耕层 Cultivated layer

农田表层土壤，作物根系最为密集的土层，厚度一般为 15~30 cm。

3.4

土壤有机碳 Soil organic carbon

土壤有机物质中所含的碳。时常缩写为 SOC。

3.5

额外 Extra

采用新方法/工艺/产品替代原有方法/工艺/产品所同时带来的原有方法/工艺/产品所没有、但确实存在的新特性/功能。

3.5

泄漏 Leak

在地块范围内一项策略实施后所对应的指标趋好，同时导致地块边界外同样指标趋于恶化。

3.6

逆转 Deteriorate

在农田土壤有机碳含量逐步提升的过程中，农田土壤有机碳含量出现下降。

4 评价原则

4.1 科学性

农田土壤的固碳技术规则应遵循农学、土壤学、生态学、耕作制度等科学规律。

4.2 准确性

尽可能减少偏差和不确定性，确保农田土壤固碳评价技术的实施和结果是准确的、可对比的、无误导的。

4.3 完整性

保证评价流程、评价过程以及评价报告的完整性。包含技术应用评价的实用性、经济性、环境效应的综合评价。

4.4 适用性

适用于当季的农田土壤开展与作物产量相关联的土壤固碳水平评价，且根据每个农场种植季节的不同适当开展评价。

4.5 可验证性

通过与农田土壤利用相关的不同要素各自对应的演进路径与结果，验证评价结果的正确性。

5 评价流程

5.1 流程图

评价流程包括：机构提交评价申请资料、受理申请并成立评价工作委员会（组）、制定测量与评价方案、收集资料和数据、开展固碳数据测量工作、评价工作组验证测量结果、编制评价报告。具体如图 1 所示。

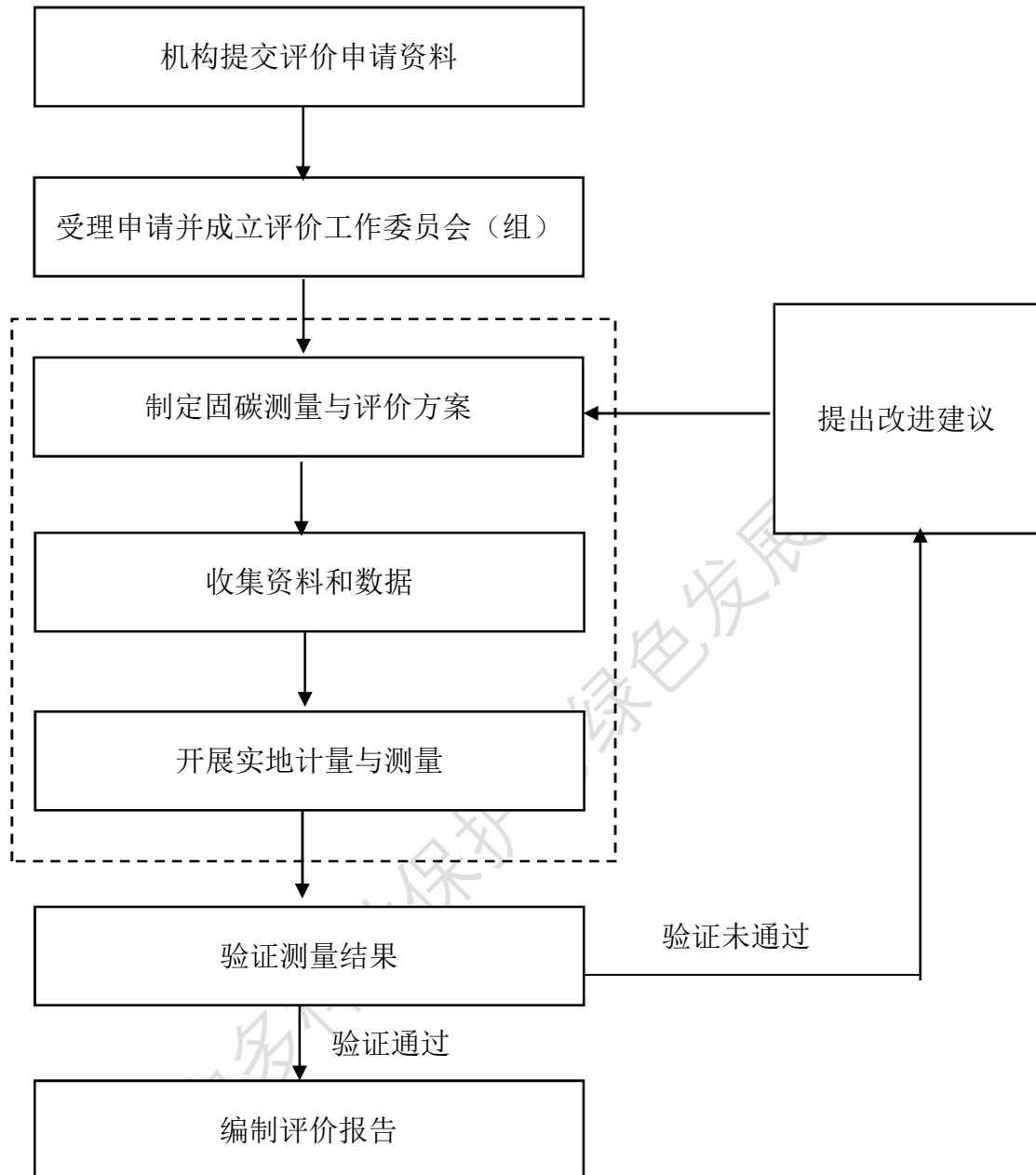


图 1 评价流程

5.2 申请人承诺

申请人提出申请时应提交申请人承诺。申请人承诺是评价报告的基础依据，包括但不限于：

- 1) 评价地块的权属、经营者、坐标、面积；
- 2) 种植计划，包含品种、种植密度、预期单产量；

- 3) 农产品安全标准;
- 4) 固碳深度与碳库提升幅度;
- 5) 自愿条款。

6. 评价指标

6.1 指标筛选

指标选取应能够反映和衡量种植地块生产的全部状态，包括但不限于：空间物理属性、实际种植情况、土壤理化指标和农产品数量及质量。

6.1.1 指标类型

指标类型分为考核性和支撑性两种。指标采用赋分制，支撑性指标采用 0/1 分制，有则赋 1，无则赋 0；考核性指标采用 0~10 分制，0 分为最差，10 分为最佳。

考核性指标是具体反映该农田土壤固碳实际情况的。

支撑性指标是反映考核性指标真实性、可核查、可验证、避免额外与泄露发生的辅助性指标。

6.1.2 指标分级

指标分为一、二级指标，一级指标为概括性、普适性指标，无类型限定；二级指标为反映种植地块实际状况和效能的指标，指标的数据可获得、可核查和可验证。二级指标有类型限定。

6.2 指标体系结构

表 1 评价指标体系结构

编号	一级	二级	指标说明
1	完整性	地块信息	权属/经营/四至/面积/水旱/土壤质地
2		文档与报告	制度/台账/工具簿/名单/检测报告/测土配方施肥通知单/土壤剖面样本
3		测土配方施肥执行情况	种植计划/肥料计划
4		承诺（固碳计划）	固碳土壤深度/提升幅度/投入计划
5	技术成	种植组合	品种/产量

6	熟度	肥料组合	品种/用量
7		职责分工	农资采购/出入库/施用
8		稳定支撑	供应商/服务商/收购商/技术
9		执行标准	方法/产品/安全
10		减灾措施	保险/政府报备/自我储备
11	装备强度	设施	建筑物/道路/水电
12		机具	单位面积功率
13	执行力	单产量	销售量/转化量/自我消费量
14		综合养分管理	离田回归比例/直接还田量
15	农田固碳水平	当期能力	单位产量固碳/单位销量固碳/单位收入固碳
16		持久能力	黄腐酸/胡敏酸/胡敏素占有有机质比例

6.3 指标基线

评价指标基准值（线）的确定遵循以下原则：

- 1) 申请人承诺值；
- 2) 该地块普查公报值；
- 3) 指标适用标准的发布值；
- 4) 邻近地块平均值；
- 5) 行业平均值；
- 6) 本地块连续三年或以上平均值；

前 6 项都没有时，进行首次测量/检测值。该值可设为基期值，供后期判定作基准。

具体核算方法请参见附录 A。

6.4 监测

6.4.1 固碳持久力监测

申请人应建立土壤固碳持久力监测计划，用于指导测土配方施肥中的土壤取样和检测，以及进行不同时期土壤固碳比较。监测计划应包含但不限于：

- 1) 土壤容重。按 NY/T 1121.4-2006 执行；
- 2) 有机碳或有机质含量（g/kg）。按 NY/T 1121.6-2006 执行；
- 3) 黄腐酸含量（mg/kg）、胡敏酸含量（mg/kg）和胡敏素含量（mg/kg）；

- 4) 土壤样品采集根据固碳深度，按 NY/T 1121.1-2006 执行；
- 5) 定期采集土壤剖面样本。
- 6) 数据、样本、文档归档与管理，包括数据的整理、汇编、保存和存放方式、地点和负责人。

土壤检测应委托有资质的第三方监测检测机构进行。

6.4.2 农产品产量监测

申请人应建立农产品采收监测计划用于指导产品分类、分级和销售。监测计划应包含但不限于：

- 1) 采收农产品的商品量和非商品量；
- 2) 各种农资的购买量、库存量和使用量；
- 3) 产品类型及计量单位；
- 4) 数据来源；
- 5) 监测方法，包括实测、估算或计算方式；
- 6) 监测频率和时间段（根据实际需求确定）；
- 7) 数据和信息的质量保证和质量控制；
- 8) 监测职责归属；
- 9) 数据归档与管理，包括数据的整理、汇编、保存和存放方式、地点和负责人。

申请人应采取必要措施，确保监测计划实用、有效。

农产品计量器具精度应满足相关要求，每年定期交由具备计量检定资质的机构，按国家有关法规进行校准。

7 评价方法

7.1 评价工作依据本文件要求建立的评价指标体系，进行相关等级评定。

7.2 根据本文件建立的评价指标体系，评价工作委员会（组）对申请人提交的文件报告进行评审，评审后再进行现场调查核实确认。

7.3 评价内容包括但不限于：空间物理属性、实际种植情况、土壤理化指标和农产品数量及质量，请参见指标体系结构，以核算单位农产品的固碳量。

8 数据的质量保证

评价申请人应对与评价地块基准数据和信息进行收集、整理、归档和保存，包括但不限于：

- 1) 维持与加强一个完整的耕作信息体系；
- 2) 保持与耕作相关信息的连续性、完整性和准确性。保留外购农资的质检报告、送货单和发票，并记录存档；
- 3) 定期进行农业技术评审和管理审核，定期对库存进行盘点，对可能产生的农产品数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案；
- 4) 对农业人员进行适当的培训，提升生产效率；进行种植不确定性评估。

9 评价报告

评价工作委员会（组）负责编制评价报告。针对每一项评价指标，给出详细的评价基准、数据依据和计算过程，对引用的关键内容给出参考文件来源，做到数据和信息可信、内容精要、判定准确。评价报告应包括以下基本内容：

- 1) 基本概况，包括项目农田土壤背景、应用现状和依托项目情况。
- 2) 评价目的与范围，包括评价内容、评价目的、评价准则和评价范围。
- 3) 评价过程与方法，包括评价技术路线、实施方案和评价方法。
- 4) 评价结果，包括各项指标数据分析与验证，评价农田土壤信息完整性、农田种植技术成熟度、农田耕作装备强度、农田管理执行力和农田土壤固碳水平。
- 5) 结论与分析，包括综合评估结果和改进措施。

评价报告编写大纲（模板）请参见附录 B。

附录 A

核算方法

A.1 产量台账

申请人应建立农产品计量台账，记录每次采收、销售后的产品数量、单价和销售金额。

A.2 农产品总产量

农产品总量由商品量和非商品量组成，其中非商品量分为转化量、自消费量和废弃量三部分。采收遗落、遗弃，以及拉秧时的产品不计入农产品产量。

A.3 农田土壤固碳量

当季固碳层土壤有机碳的变化量根据当季种植结束时的土壤有机碳含量检测值与种植施肥前的土壤有机碳检测值之差，差值大于零则为固碳，差值小于等于零则为碳排放。

$$C = \frac{A \times H \times \gamma \times \Delta OM \times 44 \times 10}{12}$$

其中，

C—土壤固碳量，单位为 kg，以二氧化碳计；

A—土壤面积，单位为 m²；

H—耕层深度，单位为 cm；

γ—土地的土壤容重，单位为 g/cm³；

ΔOM—种植前后土壤有机质含量的变化值，单位%。

土壤有机碳检测应委托有资质的第三方进行。

A.4 农产品中土壤固碳量

农产品土壤固碳量=土壤固碳量÷农产品总产量（g/kg）

附录 B

评价报告编写大纲（模板）

B.1 基本概况

B.1.1 项目农田土壤背景

B.1.2 项目农田土壤应用现状

B.1.3 依托项目情况

B.2 评价目的与范围

B.2.1 评价内容

B.2.2 评价目的

B.2.2 评价准则

B.2.3 评价范围

B.3 评价过程与方法

B.3.1 评价技术路线

B.3.2 实施方案

B.3.3 评价方法

B.4 评价结果

B.4.1 农田土壤信息完整性

B.4.2 农田种植技术成熟度

B.4.3 农田耕作装备强度

B.4.4 农田管理执行力

B.4.5 农田土壤固碳水平

B.5 结论与分析

B.5.1 综合评估结果

B.5.2 改进措施

参考文献

- [1] Buntley J A, Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(26): 12052-12057.
- [2] 宋博, 穆月英. 设施蔬菜生产系统碳足迹研究——以北京市为例. *资源科学*, 2015, (1): 9.
- [3] 张方方, 岳善超, 李世清. 土壤有机碳组分化学测定方法及碳指数研究进展 [J]. *农业环境科学学报*, 2021, 40(2): 252-259.
- [4] Witzgall, K., Vidal, A., Schubert, D.I. Hoschen, C., Schweizer, S.A., Buegger, F., Pouteau, V., Chenu, C., Mueller, C.W. Particulate organic matter as a functional soil component for persistent soil organic carbon. *Nature Communications*, 2021, 12(1): 4115.
- [5] 丁仲礼. 深入理解碳中和的基本逻辑和技术需求. *时事报告: 党委中心组学习*, 2022, (4): 18.
- [6] 石元春. 农林碳中和工程. *科技导报*, 2022, (7): 36-43.
- [7] 联合国粮农组织(FAO). 《世界土壤宪章》(修订版), 2015, 1-7.
- [8] 联合国粮农组织(FAO). 可持续土壤管理自愿准则, 2017.
- [9] 联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC). 《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南 2019 修订版》第4卷: 农业、林业和其他土地利用, 2019.
- [10] 联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC). 气候变化 2022: 减缓气候变化, 2022.
- [11] 周晋峰, 夏明美. 生态恢复的四原则. *生物多样性保护与绿色发展*, 2022, 8(2): 1-3.
- [12] 蒋旭东, 王丹, 杨庆. 碳排放核算方法学. 北京: 中国社会科学出版社, 2021, 146-147.
- [13] 周晋峰, Little jane. 污染治理“三公理”. *生物多样性保护与绿色发展*, 2022, 8(2): 1-3.
- [14] Alice C.H. 我们需要制定促进生物多样性保护和应对气候变化相协同目标. *生物多样性保护与绿色发展*, 2021, 1(1): 1-3.

[15] 李虎, 张宏斌, 李贵春. 农田固碳减排技术与评价方法. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2020, 1-184.

[16] 王福军, 张明园, 张海林, 陈阜. 华北农田不同耕作方式的固碳效益评价. 中国农业大学学报, 2012, 17(4): 40-45.

中国生物多样性保护与绿色发展基金会