

团体标准

T/LCAA 0XX—20XX

果园覆草项目碳汇量评价技术规范

Technical specification for carbon sink assessment of orchard straw mulching project

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

2022-05-23

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

北京低碳农业协会 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 评价原则.....	2
5 评价程序.....	2
6 项目边界.....	2
7 基准线情景.....	2
8 排放源与汇.....	3
9 碳汇量计算.....	3
10 项目监测.....	4
11 数据质量管理.....	4
12 碳汇量评价报告.....	5
附录 A（规范性）.....	6
附录 B（规范性）.....	8
附录 C（资料性）.....	11
附录 D（资料性）.....	12
附录 E（资料性）.....	14
附录 F（资料性）.....	16
参考文献.....	17

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。

本文件由北京低碳农业协会提出并归口。

本文件起草单位：北京建筑大学、北京低碳农业协会、北京采育喜山葡萄专业合作社。

本文件主要起草人：马文林、彭万霞、黄忠臣、韩新法、杜喜山、杨海燕。

果园覆草项目碳汇量评价技术规范

1 范围

本文件规定了果园覆草项目碳汇量评价的总体要求、评价程序、项目边界、基准线情景、温室气体排放源与汇、碳汇量计算、项目监测、数据质量管理和碳汇量评价报告的要求。

本文件适用于果园覆草项目碳汇量评价。

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。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/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

3 术语和定义

GB/T 32150 和 GB/T 33760界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

果园覆草 orchard grass mulching

一种在果园土壤表面覆盖作物秸秆、杂草、树叶等有机物料的农业管理技术。

3.2

清耕 clean tillage

一种传统的果园或农田土壤管理方法，其核心是在作物生长季节内不种植其他作物，通过多次中耕除草，使土壤表面保持疏松、无杂草、裸露的状态。

3.3

温室气体排放量 greenhouse gas emissions

果园生产过程中施肥、化石能源消耗和果园生产废弃物处置等活动排放的温室气体量。

3.4

土壤固碳量 soil carbon sequestration; SCS

果园土壤吸收并固定大气中二氧化碳的量。

3.5

净固碳量 net carbon sequestration

从土壤固碳量中扣除温室气体排放量后的碳固定量。

3.6

碳汇量 carbon sink

经计算得到的一定时期内项目净固碳量与基准线情景的净固碳量相比较的增加量。

[来源：GB/T 33760, 3.5, 有修改]

4 总体要求

4.1 果园覆草项目碳汇量评价应遵守 GB/T 33760 提出的评价原则；

4.2 对已实施项目，应在项目稳定实施过程中对碳汇量进行评价；

4.3 对尚未实施项目，可在项目策划阶段对碳汇量进行预评估。

5 评价程序

果园覆草的碳汇量评价程序如图1所示。

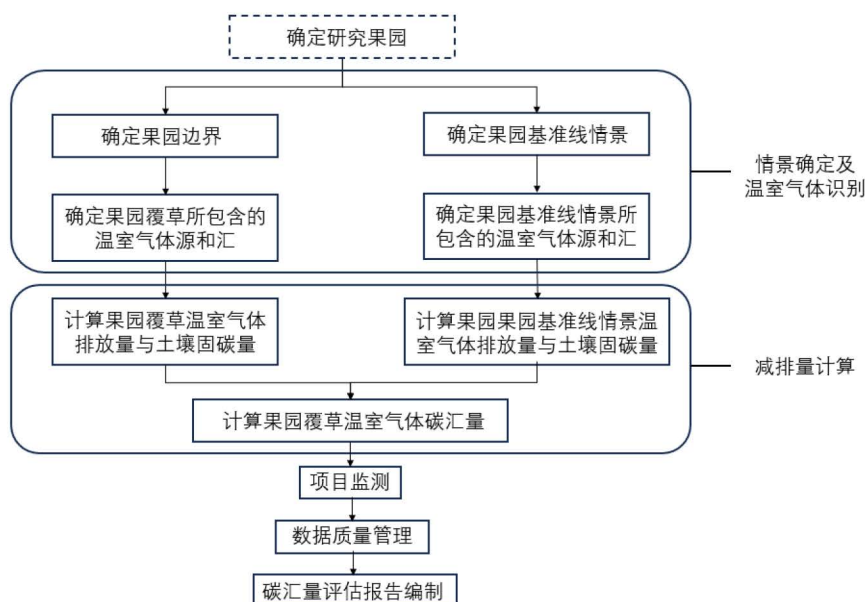


图1 基于项目的果园覆草碳汇量评价程序

6 项目边界

应包括与果园覆草有关的和受果园覆草影响的地理边界。

温室气体排放源包括项目边界内施肥产生的氧化亚氮排放、能源消耗产生的二氧化碳排放和果园生产废弃物处置产生的甲烷和氧化亚氮排放。固碳途径为土壤固碳。

7 基准线情景

7.1 原则

基准线情景识别应遵循如下原则：

- a) 普适性：基准线情景应选取果园普遍采用的土壤管理方式。
- b) 合规性：符合国家、部门、地方的相关法规和政策。

7.2 步骤

基准线情景识别按照以下步骤进行：

- a) 筛选可能的基准线情景；
- b) 根据基准线情景识别的原则对筛选出的可能的基准线情景进行比较；
- c) 确定适宜的基准线情景。

8 温室气体排放源与汇

项目边界内的温室气体排放源和汇见表1。

表1 项目边界内的温室气体排放源和汇

温室气体源与汇		温室气体	是否包括	解释说明
温室气体源	施肥排放	CO ₂	否	施肥产生较少CO ₂ ，忽略不计
		CH ₄	否	施肥产生较少CH ₄ ，忽略不计
		N ₂ O	是	在微生物作用下发生硝化与反硝化作用，产生N ₂ O
	堆肥排放	CO ₂	否	堆肥产生的CO ₂ 排放为生物来源，不计入温室气体排放量
		CH ₄	是	在缺氧条件下，厌氧微生物分解有机物会产生CH ₄
		N ₂ O	是	在微生物作用下发生硝化与反硝化作用，产生N ₂ O
	净外购电力排放	CO ₂	是	电力生产产生的CO ₂ 排放
		CH ₄	否	电力生产产生的CH ₄ 较少，可以忽略
		N ₂ O	否	电力生产产生的N ₂ O较少，可以忽略
	化石燃料燃烧排放	CO ₂	是	化石燃料燃烧产生的CO ₂ 排放
		CH ₄	否	化石燃料燃烧产生的CH ₄ 较少，可以忽略
		N ₂ O	否	化石燃料燃烧产生的N ₂ O较少，可以忽略
温室气体汇	土壤固碳	CO ₂	是	果园土壤吸收并固定大气中的CO ₂
		CH ₄	否	果园土壤固定的CH ₄ 较少，可以忽略
		N ₂ O	否	果园土壤固定的N ₂ O较少，可以忽略

9 碳汇量计算

9.1 碳汇量总计算公式

果园覆草项目碳汇量按照公式（1）进行计算：

$$CS = NCS_p - NCS_B \quad (1)$$

式中：

CS ——果园覆草项目碳汇量，单位为吨二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）；

NCS_p——项目活动净固碳量，按公式（2）计算，单位为吨二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）；

NCS_B——基线情景净固碳量，按公式（2）计算，单位为吨二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）。

9.2 净固碳量计算公式

果园覆草项目净固碳量按照公式（2）进行计算：

$$NCS_{B,P} = E_{B,P,ENE} + E_{B,P,N} + E_{B,P,BL} + SC_{B,P} \quad (2)$$

式中：

$NCS_{B,P}$ ——基线情景和项目活动净固碳量，单位为吨二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）；

$E_{B,P,ENE}$ ——基线情景和项目活动下果园生产过程消耗化石燃料和电力产生的二氧化碳总排放量，按附录A计算，单位为吨二氧化碳每年（t CO₂/a）；

$E_{B,P,N}$ ——基线情景和项目活动下果园氮投入产生的N₂O总排放量，按附录B计算，单位为千克二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）；

$E_{B,P,BL}$ ——基线情景和项目活动下果树剪枝和落叶堆肥处理过程中温室气体排放量，按附录C计算，单位为千克二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）。

$SC_{B,P}$ ——基线情景和项目活动下果园土壤有机碳库年度变化量，按附录D计算，单位为吨二氧化碳当量每年（t CO₂e/a）；

注：排放量符号为（+），固碳量符号为（-）。排放量与固碳量加和结果为正值，表明果园为碳源；排放量与固碳量加和结果为负值，表明果园为碳汇，具有净固碳量。

10 项目监测

- a) 项目业主应建立监测计划，并采取必要措施，确保监测计划有效实施。
- b) 监测计划应包含但不限于：
 - a) 监测目的；
 - b) 数据和信息的类型及计量单位；
 - c) 数据来源；
 - d) 监测方法，包括估算、测量或计算方式；
 - e) 监测次数和周期（考虑目标用户的需求）；
 - f) 数据和信息的质量保证和质量控制；
 - g) 监测职责；
 - h) 温室气体信息系统，包括数据的保存和存放位置。
- c) 附录表 F.1 列出了数据和信息的监测内容、方法和周期。

11 数据质量管理

项目业主应对与果园覆草项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理，包括但不限于：

- a) 建立监测计划，并按计划获取数据和信息；
- b) 若实施过程中发现监测计划存在问题，应及时对监测计划进行修订；
- c) 定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理；
- d) 定期对活动数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应解决方案；
- e) 负责监测工作的人员应接受相应技术培训；
- f) 及时、准确记录和存档上述各项数据和信息。

12 碳汇量评价报告

碳汇量评价报告包括但不限于：

- a) 果园项目业主信息；
- b) 果园覆草处理的目的；
- c) 对果园基本概况的简述，包括规面积、地点、覆草类型、覆草时间以及气候条件等；
- d) 果园覆草的工艺技术简介，例如树盘覆草、行间覆草还是全园覆草等；
- e) 对基准线情景的说明；
- f) 计算果园覆草项目碳汇量所采用的准则、程序、数据及数据来源的说明；
- g) 必要时，提供监测记录；
- h) 报告的日期及其所覆盖的时间段；
- i) 说明在相关时间段内，果园覆草项目温室气体源和汇所引起的温室气体排放量和土壤固碳量的总计，即果园覆草项目净固碳量，以 tCO_2e 表示；
- j) 说明在相关时间段内，基准线情景下温室气体源和汇所引起的温室气体排放量和土壤固碳量的总计，即基准线情景净固碳量，以 tCO_2e 表示；
- k) 说明在相关时间段内，果园覆草项目的净固碳量与基准线情景下的净固碳量的差值，即果园覆草项目碳汇量，以 tCO_2e 表示；
- l) 果园覆草处理有关的数据和信息不确定性的评估。

附录 A
(规范性)

能源消耗产生的 CO₂ 排放量核算方法

A.1 能源消耗总排放量

果园种植管理能源消耗产生的二氧化碳总排放量按公式 (A.1) 进行计算:

$$E_{B,P,Ene} = E_{B,P,Fuel} + E_{B,P,Elc} \quad (A.1)$$

式中:

$E_{B,P,Ene}$ ——基线情景和项目活动下果园生产过程消耗化石燃料和电力产生的二氧化碳总排放量,单位为吨二氧化碳每年 (t CO₂/a);

$E_{B,P,Fuel}$ ——基线情景和项目活动下果园生产过程中燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳每年 (t CO₂/a);

$E_{B,P,Elc}$ ——基线情景和项目活动下果园生产过程中净购入电力产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳每年 (t CO₂/a)。

A.2 化石燃料燃烧排放量

化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量按公式 (A.2) 进行计算:

$$E_{B,P,Fuel} = \sum_i (AD_{B,P,Fuel,i} \times EF_{Fuel,i}) \quad (A.2)$$

式中:

$E_{B,P,Fuel}$ ——基线情景和项目活动下果园生产过程中燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳每年 (t CO₂/a);

$AD_{B,P,Fuel,i}$ ——基线情景和项目活动下第 i 种化石燃料的消费量,单位为吉焦每年 (GJ/a);

$EF_{Fuel,i}$ ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦 (t CO₂/GJ);

B——基线情景;

P——项目活动;

i——第 i 种化石燃料。

A.3 化石燃料消费量

$$AD_{B,P,Fuel,i} = FC_{B,P,i} * NCV_i \quad (A.3)$$

式中:

$AD_{B,P,Fuel,i}$ ——基线情景和项目活动下第 i 种化石燃料的消费量,单位为吉焦每年 (GJ/a);

$FC_{B,P,i}$ ——基线情景和项目活动下第 i 种化石燃料的实物消耗量,对固体或液体燃料单位为吨每年 (t/a),对气体燃料单位为万立方米每年 (10⁴m³/a);

NCV_i ——第 i 种化石燃料的低位发热值,对固体或液体燃料单位为吉焦每吨 (GJ/t),对气体燃料单位为吉焦每万立方米 (GJ/10⁴m³),缺省值见表 E.1,有条件情况下可实测;

B——基线情景;

P——项目活动;

i ——第 i 种化石燃料。

A.4 化石燃料的排放因子

$$EF_{Fuel,i} = CC_i * OF_i * \frac{44}{12} \quad (A.4)$$

式中：

$EF_{Fuel,i}$ ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ），缺省值见表 E.1，有条件情况下可实测；

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为百分比（%），缺省值见表 E.1，有条件情况下可实测；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的分子量之比；

B ——基线情景；

P ——项目活动；

i ——第 i 种化石燃料。

A.5 电力消耗排放量

电力消耗产生的 CO₂ 排放量按公式（A.5）进行计算：

$$E_{B,P,Elc} = AD_{B,P,Elc} \times EF_{Elc} \quad (A.5)$$

式中：

$E_{B,P,Elc}$ ——基线情景和项目活动下净购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳每年（t CO₂/a）；

$AD_{B,P,Elc}$ ——基线情景和项目活动下净购入电力量，单位为兆瓦时每年（MWh/a）；

EF_{Elc} ——电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（t CO₂/MWh），取值见表 E.2。

B ——基线情景；

P ——项目活动。

附录 B
(规范性)
果园施肥 N₂O 排放量计算方法

B.1 N₂O 总排放量

果园氮投入 N₂O 总排放量按公式 (B.1) 进行计算:

$$E_{B,P,N} = E_{B,P,N,D} + E_{B,P,N,Vol} + E_{B,P,N,Lea} \quad (B.1)$$

式中:

$E_{B,P,N}$ ——基线情景和项目活动下果园氮投入产生的 N₂O 总排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$E_{B,P,N,D}$ ——基线情景和项目活动下果园氮投入产生的 N₂O 直接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$E_{B,P,N,Vol}$ ——基线情景和项目活动下果园施用肥料中的氮挥发产生的 N₂O 间接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$E_{B,P,N,Lea}$ ——基线情景和项目活动下果园施用肥料和果树剪枝、落叶等还田中的氮淋溶和径流产生的 N₂O 间接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

B ——基线情景;

P ——项目活动。

B.2 氮投入 N₂O 直接排放

果园氮投入产生的 N₂O 直接排放量按公式 (B.2) 计算:

$$E_{B,P,N,D} = (N_{B,P,OF} + N_{B,P,CF} + N_{B,P,BL}) \times EF_{N,D} \times \frac{44}{28} \times 10^{-3} \times GWP_{N_2O} \quad (B.2)$$

式中:

$E_{B,P,N,D}$ ——基线情景和项目活动下果园氮投入导致的 N₂O 直接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$N_{B,P,OF}$ ——基线情景和项目活动下果园施用的有机肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$N_{B,P,CF}$ ——基线情景和项目活动下果园施用的化肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$N_{B,P,BL}$ ——基线情景和项目活动下果园剪枝和落叶粉碎后直接还田氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$EF_{N,D}$ ——N₂O 直接排放因子, 单位为千克氧化亚氮氮每千克氮投入 (kg N₂O-N/kgN_m), 缺省值见表 E.3, 有条件情况下可实测;

$\frac{44}{28}$ ——N 转化为 N₂O 的转化系数;

10^{-3} ——千克和吨的换算系数;

GWP_{N_2O} ——N₂O 的全球变暖潜值, 单位为千克二氧化碳当量每千克氧化亚氮 (kg CO₂e/kg N₂O),

取值为 265;

B ——基线情景;

P ——项目活动。

B.3 肥料氮挥发后再沉降 N₂O 间接排放

果园肥料氮挥发后再沉降的 N₂O 间接排放量按公式 (B.3) 计算:

$$E_{B,P,N,Vol} = (N_{B,P,OF} \times PCT_{GASM} + N_{B,P,CF} \times PCT_{GASF}) \times EF_{N,Vol} \times \frac{44}{28} \times 10^{-3} \times GWP_{N_2O} \quad (B.3)$$

式中:

$E_{B,P,N,Vol}$ ——基线情景和项目活动下肥料氮挥发产生的 N₂O 间接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$N_{B,P,OF}$ ——基线情景和项目活动下施用的有机肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$N_{B,P,CF}$ ——基线情景和项目活动下施用的化肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

PCT_{GASM} ——有机肥氮的挥发率, 单位百分比 (%), 缺省值见表 E.4, 有条件可实地监测;

PCT_{GASF} ——化肥氮的挥发率, 单位百分比 (%), 缺省值见表 E.4, 有条件可实地监测;

$EF_{N,Vol}$ ——氮挥发再沉降氧化亚氮间接排放因子, 单位为千克氧化亚氮氮每千克挥发氮 (kg N₂O-N/kg N_{vol}), 缺省值见表 E.3, 有条件情况下可实测;

$\frac{44}{28}$ ——N 转化为 N₂O 的转化系数;

10^{-3} ——千克和吨的换算系数;

GWP_{N_2O} ——N₂O 的全球变暖潜值, 单位为千克二氧化碳当量千克氧化亚氮 (kg CO₂e/kg N₂O),

取值为 265;

B ——基线情景;

P ——项目活动。

B.4 氮投入淋溶径流 N₂O 间接排放

果园氮投入产生的氮淋溶径流 N₂O 间接排放量按公式 (B.4) 进行计算:

$$E_{B,P,N,Lea} = (N_{B,P,OF} + N_{B,P,CF} + N_{B,P,BL}) \times PCT_{Lea} \times EF_{N,Lea} \times \frac{44}{28} \times 10^{-3} \times GWP_{N_2O} \quad (B.4)$$

式中:

$E_{B,P,N,Lea}$ ——基线情景和项目活动下果园氮投入淋溶径流产生的 N₂O 间接排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a);

$N_{B,P,OF}$ ——基线情景和项目活动下施用的有机肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$N_{B,P,CF}$ ——基线情景和项目活动下施用的化肥氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

$N_{B,P,BL}$ ——基线情景和项目活动下果园剪枝和落叶粉碎后直接还田氮量, 单位为千克氮每年 (kg N/a);

PCT_{Lea} ——果园氮投入的淋溶径流氮损失率，单位为百分比（%），缺省值见表 E.4，有条件可实地监测；

$EF_{N,Lea}$ ——氮投入淋溶渗滤引起的氧化亚氮排放因子，单位为千克氧化亚氮氮每千克淋溶渗滤氮（ kgN_2O-N/kgN_{Lea} ），缺省值见表 E.3，有条件情况下可实测。

$\frac{44}{28}$ ——N 转化为 N_2O 的转化系数；

10^{-3} ——千克和吨的换算系数；

GWP_{N_2O} —— N_2O 的全球变暖潜值，单位为千克二氧化碳当量千克氧化亚氮（ $kg CO_2e/kg N_2O$ ），取值为 265。

B ——基线情景；

P ——项目活动。

附录 C

(规范性)

果树剪枝和落叶堆肥处理温室气体排放量计算方法

果树剪枝和落叶堆肥处置利用的 CH₄ 和 N₂O 排放计算方法量按公式 (C.1) 进行计算:

$$E_{B,P,BL} = \sum (BL_{B,P} \times EF_{BL,j} \times GWP_j) \times 10^{-3} \quad (\text{C.1})$$

式中:

$E_{B,P,BL}$ ——基线情景和项目活动下果树剪枝和落叶堆肥处理过程中温室气体排放量, 单位为千克二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a)。

$BL_{B,P}$ ——基线情景和项目活动下果树剪枝和落叶的干物质量, 单位为吨每年 (t/a);

$EF_{BL,j}$ ——果树剪枝和落叶堆肥处理过程中甲烷或氧化亚氮排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每吨干物质 (kg CH₄/N₂O/t), 缺省值见表 E.5, 有条件情况下可实测;

GWP_j ——甲烷和氧化亚氮的增温潜势值, 单位为千克二氧化碳当量每千克甲烷或氧化亚氮 (kg CO₂e/kg CH₄/N₂O), 分别为 28 和 265;

10^{-3} ——千克和吨的换算系数;

B ——基线情景;

P ——项目活动。

附录 D
(规范性)
果园土壤固碳量计算方法

D.1 一般要求

D.1.1 果园土壤固碳量计算分为实测法与估算法两类。实测法具有准确性高、针对性强的优势，对已实施项目应优先采用；估算法依托已公开发表文献中给出的基准线情景和果园覆草技术的固碳因子开展计算，适用于果园覆草项目策划阶段对该项目碳汇量的预估，或已实施果园覆草项目土壤有机质含量实测数据缺失、无法获取的场景，可作为实测法的补充手段。

D.1.2 对已实施果园覆草项目，其土壤固碳量计算适用于持续采用同一种种植管理措施 3 年及以上的果园，以确保核算结果能够真实反映种植管理措施对土壤碳库的长期调控效应。

D.2 土壤固碳量

果园土壤固碳量按公式 (D.1) 进行计算：

$$SC_{B,P} = \frac{SOC_{B,P,T_1} - SOC_{B,P,T_0}}{T_1 - T_0} \times \frac{44}{12} \quad (D.1)$$

式中：

$SC_{B,P}$ ——基线情景和项目活动下果园土壤有机碳库年度变化量，单位为吨二氧化碳当量每年 (t CO₂e/a)；

$SOC_{B,P,T}$ ——基线情景和项目活动下评价期末年的土壤有机碳库，单位为吨碳 (tC)；

$SOC_{B,P,0}$ ——基线情景和项目活动下评价期初年的土壤有机碳库，单位为吨碳 (tC)；

B ——基线情景；

P ——项目活动；

T_0 ——基线情景和项目活动初年；

T_1 ——基线情景和项目活动末年；

$\frac{44}{12}$ ——为二氧化碳与碳的转换系数，无量纲。

D.3 土壤有机碳库量

D.3.1 实测法

果园土壤有机碳库实测值按照 (D.2) 进行计算：

$$SOC_{B,P,0,T,test} = \gamma_{B,P,T_0,T_1} \times H \times A \times SOM_{B,P,T_0,T_1} \times 0.58 \times 0.1 \quad (D.2)$$

式中：

$SOC_{B,P,0,T,test}$ ——基线情景和项目活动下果园初年和末年土壤有机碳库实测值，单位为吨碳 (tC)；

γ_i ——基线情景和项目活动下果园初年和末年土壤容重，单位为克每立方厘米 (g/cm³)；

H ——土壤耕层深度，取值 30，单位为厘米 (cm)；

A ——果园面积，单位为公顷 (hm²)；

$SOM_{B,P,0,T}$ ——基线情景和项目活动下果园初年和末年土壤有机质含量，单位为克每千克 (g/kg)；

- B* ——基线情景；
- P* ——项目活动；
- T_0 ——基线情景和项目活动初年；
- T_1 ——基线情景和项目活动末年；
- test* ——基线情景和项目活动实测值；
- 0.58 ——土壤有机碳与土壤有机质的转化系数，无量纲；
- 0.1 ——单位换算系数，无量纲。

注：若土壤有机质含量是20cm耕层下的数据，应乘以0.88，转换为30cm耕层对应值。

D.3.2 估算法

果园土壤有机碳库估算值按照 (D.3) 进行计算：

$$SOC_{B,P,k,Pre} = A \times SCSF_{B,P,k,Pre} \quad (D.3)$$

式中：

$SOC_{B,P,k,Pre}$ ——基线情景和项目活动下果园采取第 k 种土壤管理技术的土壤有机碳库预测值，单位为吨碳 (t C)；

A ——果园面积，单位为公顷 (hm^2)；

$SCSF_{B,P,k,Pre}$ ——基线情景和项目活动下采取第 k 种土壤管理技术的土壤固碳因子值，单位为克每千克 (g/kg)，缺省值见表 E.6；

B ——基线情景；

P ——项目活动；

k ——第 k 种土壤管理技术；

Pre ——基线情景和项目活动预测值。

附录 E

(资料性)

排放因子及相关参数缺省值

E.1 化石燃料的低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率

表E.3规定了化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率缺省值。

表E.1 化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率缺省值

燃料品种	低位发热值 (GJ/t, GJ/10 ⁴ m ³)	单位热值含碳量 (10 ⁻³ tC/GJ)	燃料碳氧化率 (%)
汽油	43.070 ^a	18.9 ^b	98 ^b
柴油	42.652 ^a	20.2 ^b	98 ^b

数据来源: a 《中国能源统计年鉴》(2021);
b 《省级温室气体清单编制指南(修订版)》。

E.2 电力生产排放因子

表E.2规定了电力生产排放因子缺省值,采用国家主管部门公布的区域电网基准线排放因子新数据。

表E.2 电力生产排放因子缺省值

名称	单位	数值
电力二氧化碳排放因子(北京)	kgCO ₂ /kWh	0.5554

数据来源:国家生态环境部公布的2023年数据,为目前最新数据。

E.3 果园氮投入 N₂O 排放因子

表E.3规定了果园施肥过程中N₂O的排放因子。

表E.3 果园氮投入N₂O的排放因子

类型	单位	数值
N ₂ O直接排放因子	kgN ₂ O-N/kgN	0.0068
氮的挥发引起的N ₂ O间接排放因子	kg N ₂ O-N/kg N-Vol	0.01
基于氮的淋溶渗滤引起的N ₂ O间接排放因子	kg N ₂ O-N/ kgN-Lea	0.0075

数据来源:《省级温室气体清单编制指南(修订版)》

表E.4 果园氮投入由于氮挥发和淋溶渗滤造成的氮损失比例(%)

氮损失类型	氮投入品类型		
	化肥	有机肥	剪枝和落叶还田
氮挥发损失	11 (2~33)	21 (0~31)	0
淋溶径流损失	24 (1~73)		

数据来源:IPCC《国家温室气体清单指南(2006)》及2019修订版。

E.4 果树剪枝和落叶堆肥处理甲烷和氧化亚氮排放因子

果蔬植株残体处置温室气体排放因子优先采用企业直接测量获得的实测值或者通过能量平衡、物料平衡等方法测算获得的测算值,其次采用表E.3或相关指南、文件、数据库中提供的排放因子。

表E.5 果园剪枝和落叶堆肥处理甲烷和氧化亚氮排放因子

种类	数值
CH ₄ 排放因子 (gCH ₄ /kg植株残体干重)	10 (0.08-20)
N ₂ O排放因子 (gN ₂ O/kg植株残体干重)	0.6 (0.2-1.6)
数据来源:《省级温室气体清单编制指南(修订版)》	

E.5 果园土壤固碳因子

表E.6给出了不同果园管理技术下果园土壤固碳因子。

表E.6 清耕和覆草果园土壤固碳因子缺省值

果园土壤管理技术	单位	固碳因子
清耕	t CO ₂ e / (hm ² ·a)	1.02
人工种植豆科植物	t CO ₂ e / (hm ² ·a)	3.84
人工种植非豆科植物	t CO ₂ e / (hm ² ·a)	39.15
注:公开发表研究论文中固碳因子的平均值。		

附录 F
(资料性)
数据监测表

果园覆草项目监测计划见表F.1。

表 F.1 果园覆草项目监测计划

指标	单位	描述	监测参数	监测方法	监测频率
A	公顷 (hm ²)	果园面积	面积	现场勘查或 航拍图	每年年初
N_{CF}	千克/年 (kg/a)	化肥折纯氮量	质量	称重并计算	每次施肥
N_{OF}	千克/年 (kg/a)	有机肥折纯氮量	质量	称重并计算	每次施肥
N_{BL}	千克/年 (kg/a)	果树剪枝和落叶直接 粉碎还田折纯氮量	质量	称重并计算	每次还田
FC_{Fuel}	固体或液体燃料, 吨/年 (t/a); 气体燃料, 万立方米/年(10 ⁴ m ³ /a)	化石燃料的消耗量	体积/质量	GB 17167	每次购入
AD_{Elec}	兆瓦时/年 (MWh/a)	购入的电力量	电表读数		每次购入
SOM	克每千克 (g/kg)	土壤有机质含量	浓度	NYT525	每年年初
γ	克/立方厘米 (g/cm ³)	土壤容重	密度	NYT1121.4	/年末

参考文献

- [1] GB/T 32150-2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [2] 葛玉萍,何军,等.行间生草对枸杞地土壤营养环境的影响[J].宁夏农林科技,2022,63(05):19-23
 - [3] 赵丹,苏彦苹,等.种植苜蓿及苜蓿覆盖对核桃园土壤性质的影响[J].北方园艺,2016,(07):166-170
-