

# 河北省生态环境厅 河北省林业和草原局

## 文件

冀环气候〔2023〕107号

### 河北省生态环境厅 河北省林业和草原局 关于印发《河北省塞罕坝草原固碳生态产品 项目方法学》的通知

各市（含定州、辛集市）生态环境局、林业和草原主管部门，雄安新区管委会生态环境局、自然资源和规划局，各有关单位：

为贯彻落实省政府办公厅《关于建立降碳产品价值实现机制的实施方案（试行）》（冀政办字〔2021〕123号）和《关于深化碳资产价值实现机制若干措施（试行）》（冀政办字〔2022〕145号）有

关要求，加快构建方法学体系，推动我省降碳产品价值实现深入有序开展，我们组织编制了《河北省塞罕坝草原固碳生态产品项目方法学》，现印发给你们，请在实际工作中加强学习应用。



---

河北省生态环境厅办公室

2023年6月30日印发

# 河北省塞罕坝草原固碳生态产品项目方法学

(版本号 V01)

河北省生态环境厅  
河北省林业和草原局

2023年6月

## 前 言

草原是陆地生态系统的重要组成部分，其有机碳储量约占世界陆地生态系统三分之一左右，是陆地上仅次于森林的第二大碳库。我国草原生态系统每公顷草原的有机碳存储约  $85.4 \pm 9.0$ （吨），每年新增碳储量达 4 亿吨，其中 90% 的碳存储在土壤有机质中。实施草原固碳生态产品项目活动、核查固碳量，推动固碳生态产品价值转化，对减缓全球气候变暖，助力草原生态修复，具有十分重要的意义。

河北省草原资源十分丰富，根据《河北省第三次全国国土调查主要数据公报》，全省草地面积 2900 余万亩，主要分布在张家口、承德、保定等市。其中，河北省塞罕坝林草资源丰富，人工林集中连片，大面积草原连绵起伏，被联合国环境规划署授予“地球卫士奖”，成为“生态文明建设范例”。

为全面贯彻习近平总书记在承德考察时的重要讲话精神，深入推进“两山”理念实践，更好落实降碳产品价值实现机制，指导草原生态系统固碳计量与监测，实现草原固碳量可测量、可报告、可核查，进而推动草原固碳生态产品项目开发和价值转化，特编制《河北省塞罕坝草原固碳生态产品项目方法学》。

本方法学由生态环境、草原、方法学等相关领域专家编制而成，在参照《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）下“清洁发展机制（CDM）”的林业方法学模板和 CDM 项目有关方法学工具、方式和程序的基础上，借鉴《中华人民共和国草原法》《生态产品总值核算规范（试行）》和《碳汇造林项目方法学》（AR-CM-001-V01）、《可持续草地管理温室气体减排计量与监测方法学》（V01）、《河北省白洋淀芦苇固碳生态产品项目方法学》（V01）等相关规定和表述，在适用条件、额外性论证、固碳量核算、核证等方面进行了简化和探索创新，以保证本方法学既满足自愿减排机制的科学性和真实性要求，又符合河北省实际。

省生态环境厅、省林业和草原局负责对《河北省塞罕坝草原固碳生态产品项目方法学》进行解释，并根据实施情况适时修订。

# 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1 引言 .....                         | 1  |
| 2 范围 .....                         | 1  |
| 3 适用条件 .....                       | 1  |
| 4 引用文件 .....                       | 1  |
| 5 定义 .....                         | 2  |
| 6 项目边界及排放源 .....                   | 3  |
| 6.1 项目核算边界的确定 .....                | 3  |
| 6.2 碳库和温室气体排放源选择 .....             | 3  |
| 6.3 项目计入期与核查期 .....                | 4  |
| 7 固碳量核算方法学 .....                   | 5  |
| 7.1 额外性论证 .....                    | 5  |
| 7.2 项目固碳量计算 .....                  | 5  |
| 7.2.1 基本草原小班生物质固碳总量的计算 .....       | 5  |
| 7.2.2 基本草原小班土壤固碳总量的计算 .....        | 7  |
| 7.2.3 基本草原小班非二氧化碳温室气体排放总量的计算 ..... | 10 |
| 7.2.4 项目固碳量计算 .....                | 11 |
| 8 数据来源与监测方法 .....                  | 12 |
| 8.1 监测数据和监测方法 .....                | 12 |
| 8.2 数据参数缺省值 .....                  | 14 |
| 8.3 数据质量保证与管理措施 .....              | 16 |
| 9 项目审定与核查要点 .....                  | 17 |
| 附件 1 .....                         | 18 |
| 附件 2 .....                         | 19 |
| 附件 3 .....                         | 20 |

## 1 引言

为落实河北省降碳产品价值实现机制，规范草原生态系统固碳项目核算、核证，确保项目固碳量可测量、可报告、可核查，推动草原固碳生态产品项目的开发和价值实现，结合河北省草原实际，编制《河北省塞罕坝草原固碳生态产品项目方法学》（版本号 V01）。

## 2 范围

本方法学规定了河北省塞罕坝草原实施增汇活动所产生的固碳量的核算流程和方法，在河北省范围内开展草原固碳活动的项目可参照执行。

## 3 适用条件

采用本方法学的草原固碳生态产品项目活动，应遵循以下适用条件：

- （1）本方法学适用于河北省基本草原管护中实施固碳行为所产生的固碳量的核算。
- （2）项目地块所开展的草原管护中实施固碳行为（如封育、禁牧、种草等），不得违反国家和地方政府颁布的有关政策法规以及行业强制性技术标准。
- （3）项目地块的地权清晰，无争议纠纷，并持有县级以上人民政府提供的有效证明。对于村集体承包到户或以其他合法方式发生经营权流转的，村集体应在与相关承包方、租赁方达成协议的情况下进行申报，并确定收益分配方法。
- （4）项目固碳量产生时间不得早于 2012 年 1 月 1 日。
- （5）隶属同一行政县或乡镇边界内的草原应当整合为一个项目申请。

## 4 引用文件

本方法学参考了下列文件和工具：

- （1）LY/T 2252 碳汇造林技术规程
- （2）HJ 1168 全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测
- （3）GB/T 36197 土壤质量 土壤采样技术指南

- (4) HJ 615 土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法
- (5) NY/T 1121.4 土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定
- (6) 生态产品总值核算规范（试行）（发改基础〔2022〕481 号）
- (7) A/R CDM 项目活动生物质燃烧造成非 CO<sub>2</sub> 温室气体排放增加的估算工具（V4.0.0, EB 65）
- (8) 碳汇造林项目方法学（AR-CM-001-V01）
- (9) 可持续草地管理温室气体减排计量与监测方法学（AR-CM-004-V01）
- (10) 河北省白洋淀芦苇固碳生态产品项目方法学（V01）
- (11) 河北省人民政府办公厅印发《关于建立降碳产品价值实现机制的实施方案（试行）的通知》（冀政办字〔2021〕123 号）
- (12) 河北省人民政府办公厅印发《关于深化碳资产价值实现机制若干措施（试行）的通知》（冀政办字〔2022〕145 号）
- (13) 河北省应对气候变化领导小组办公室《关于印发〈河北省降碳产品价值实现管理办法（试行）〉的通知》（冀气候领办〔2021〕19 号）

## 5 定义

本方法学所使用的有关术语定义如下：

**基本草原：**指《中华人民共和国草原法》第四十二条规定的实施严格管理的草原。

**碳库：**指草原生态系统中存储碳的场所。包括凋落物生物量碳库和土壤有机质碳库。

**地上生物量：**指土壤层以上以干重表示的所有植物活体生物量，包括植物茎、叶片、叶鞘、小灌木枝干等。

**土壤有机碳密度：**单位面积中一定厚度的土层中有机碳储量。

**土壤容重：**指自然状态下，单位体积土壤（包括孔隙）的烘干重量。

**基本草原小班：**主管部门规划的基本草原小班。

**凋落物生物量：**指凋落物现存量的生物量，凋落物现存量是地面以上还没有发生明显分解的多年累积的植物死亡残体。

**土壤有机质：**各种形态存在于土壤中的所有含碳的有机物质，包括土壤中的各种动、植物残体，微生物及其分解和合成的各种有机物质。

**温室气体排放源：**指实施草原固碳活动背景下向大气中排放的二氧化碳等温室气体的过程或活动。

**碳储量：**特定时间内碳库中所储存的碳总量，以碳计。

**项目固碳量：**指对草原固碳生态产品进行量化核证，经主管部门审核，并备案、登记的草原固碳生态产品固碳量。

## 6 项目边界及排放源

### 6.1 项目核算边界的确定

项目核算边界指项目主体实施草原固碳活动的地理范围，应基于主管部门规划的基本草原小班予以确定，开发项目的小班面积应不小于 1000m<sup>2</sup>（0.1 公顷）。

### 6.2 碳库和温室气体排放源选择

**碳库选择：**本方法学包括草原的凋落物生物量碳库和土壤有机质碳库，重点关注土壤有机质碳库。

**温室气体排放源选择：**本方法学只核算边界内由火灾等引起生物质燃烧造成的 CH<sub>4</sub> 和 N<sub>2</sub>O 两种非二氧化碳温室气体排放。

本方法学对项目活动的碳库选择如表 6-1。

**表 6-1 碳库的选择**

| 碳库     | 是否选择 | 理由或解释                    |
|--------|------|--------------------------|
| 地上生物量  | 否    | 草原地上生物固碳量在凋落物生物质固碳量中予以考虑 |
| 地下生物量  | 否    | 草原地下生物固碳量在土壤有机质固碳量中予以考虑  |
| 凋落物生物量 | 是    | 这是项目活动产生的主要碳库            |
| 土壤有机质  | 是    | 这是项目活动产生的主要碳库            |

本方法学对项目边界内温室气体排放源的选择如表 6-2。

**表 6-2 温室气体排放源的选择**

| 温室气体排放源 | 温室气体种类          | 是否选择 | 理由或解释                                |
|---------|-----------------|------|--------------------------------------|
| 生物质燃烧   | CO <sub>2</sub> | 否    | 生物质燃烧导致的CO <sub>2</sub> 排放已在碳储量变化中考虑 |

| 温室气体排放源  | 温室气体种类           | 是否选择 | 理由或解释  |
|----------|------------------|------|--|
|          | CH <sub>4</sub>  | 是    | 有草原火灾发生，会导致生物质燃烧产生CH <sub>4</sub> 排放                         |
|          |                  | 否    | 没有草原火灾发生   |
|          | N <sub>2</sub> O | 是    | 有草原火灾发生，会导致生物质燃烧产生N <sub>2</sub> O排放                         |
|          |                  | 否    | 没有草原火灾发生   |
| 施用化肥     | CO <sub>2</sub>  | 否    | 无 CO <sub>2</sub> 排放   |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 无 CH <sub>4</sub> 排放   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
| 种植豆科牧草   | CO <sub>2</sub>  | 否    | 无 CO <sub>2</sub> 排放   |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 无 CH <sub>4</sub> 排放   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
| 农机化石燃料消耗 | CO <sub>2</sub>  | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
| 施用石灰     | CO <sub>2</sub>  | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 无 CH <sub>4</sub> 排放   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 无 N <sub>2</sub> O 排放  |
| 粪便管理     | CO <sub>2</sub>  | 否    | 根据IPCC 2006年清单编制指南，粪便管理过程中CO <sub>2</sub> 排放为生物质降解过程中的排放，不包括 |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
| 动物肠道发酵   | CO <sub>2</sub>  | 否    | 根据 IPCC 2006 年清单编制指南，动物肠道 CO <sub>2</sub> 排放为生物质降解过程中的排放，不包括 |
|          | CH <sub>4</sub>  | 否    | 相关数据可得性较差，不予考虑   |
|          | N <sub>2</sub> O | 否    | 无 N <sub>2</sub> O 排放  |

### 6.3 项目计入期与核查期

本方法学规定项目计入期最短为1年，最长10年；核查期以整年（自然年）为计算单位，一个核查期原则上最短为1年。

## 7 固碳量核算方法学

### 7.1 额外性论证

河北省草本植物资源十分丰富。深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，实施草原固碳生态产品项目开发和价值转化，对推动河北生态产品价值实现具有重要意义。充分利用河北省降碳产品价值实现机制，拓展草原固碳生态产品开发领域，有助于河北省自愿碳中和、碳抵消实践，有效提升草原生态系统多样性、稳定性、持续性，有利于促进河北省草原经营，为草原经营者等项目开发方增加经济收入，改善民生，推进国家乡村振兴战略落地。通过方法学的开发和应用，可规范草原固碳计量与监测，确保草原固碳生态产品固碳量可测量、可报告、可核查，推动草原固碳生态产品项目的开发，实现生态产品价值转换。

综上所述，本方法学适用地区的草原固碳生态产品项目可推动地方加强草原资源保护和利用，巩固草原修复成果，发展草原特色经济、绿色产业，实现草原生态、经济、社会效益共赢。为提高项目开发效率，助力草原生态修复和地区发展，本方法学规定免除适用地区草原固碳生态产品项目的额外性论证。

### 7.2 项目固碳量计算

项目固碳量=基本草原小班生物质固碳总量+基本草原小班土壤固碳总量-基本草原小班非二氧化碳温室气体排放总量。

#### 7.2.1 基本草原小班生物质固碳总量的计算

##### (1) 基本草原小班生物质固碳总量计算流程

基本草原小班生物质固碳总量用于计算核算边界内核算年度的基本草原小班生物质年吸收固定二氧化碳的数量。本方法学采用每年实际草原数据计算基本草原小班生物质固碳量。计算流程包括：

①根据核算边界内核算年度每一个基本草原小班的实际草原生长面积，通过凋落物碳密度计算得到该基本草原小班生物质碳储量，基本草原小班生物质碳储量为凋落物碳储量；

②利用 CO<sub>2</sub> 与 C 的转换系数将基本草原小班生物质碳储量 (tC) 换算为二氧化碳当量 (t CO<sub>2</sub>e), 即基本草原小班生物质固碳量;

③将每个基本草原小班生物质固碳量求和计算得到核算年度基本草原小班生物质固碳总量。

## (2) 基本草原小班生物质碳储量的计算方法

根据核算边界内不同类别草原实际生长面积和单位面积凋落物碳密度, 计算基本草原小班生物质碳储量:

$$C_{Biomass,i,t} = \sum_{j=1}^n [S_{Grassland,i,j,t} \times D_{Biomass,Litter,j} \times 10^{-6}] \dots \text{公式 (1)}$$

式中,

$C_{Biomass,i,t}$ : 核算边界内第  $t$  年, 第  $i$  个基本草原小班的草原生物质碳储量, tC;

$S_{Grassland,i,j,t}$ : 核算边界内第  $t$  年, 第  $i$  个基本草原小班, 基本草原类别为  $j$  的草原实际生长面积, m<sup>2</sup>;

$D_{Biomass,Litter,j}$ : 基本草原类别为  $j$  的基本草原小班单位面积凋落物碳密度, g C·m<sup>-2</sup>, 如无实测值可参考表 7-1 中的缺省值;

$i$ : 核算边界内的基本草原小班编号,  $i=1, 2, 3, \dots, n$ ;

$j$ : 基本草原类别;

10<sup>-6</sup>: 将 g 转换成 t 的系数。

表 7-1 公式 (1) 参数缺省值

| 草原类别 $j$ | 单位面积凋落物碳密度 ( $D_{Biomass,Litter,j}$ ) g C·m <sup>-2</sup> |
|----------|---|
| 温性草甸草原   | 19.4  |
| 温性草原     | 16.6  |
| 低地草甸     | 16.6  |
| 山地草甸     | 16.6  |
| 暖性草丛     | 24.8  |
| 暖性灌草丛    | 30.7  |
| 人工草地     | 24.8  |

### (3) 基本草原小班生物质固碳总量的计算方法

利用 CO<sub>2</sub> 与 C 的转换系数将基本草原小班生物质碳储量 (tC) 换算为二氧化碳当量 (t CO<sub>2</sub>e)，将每个基本草原小班生物质固碳量求和即得到基本草原小班生物质固碳总量。

核算年度内基本草原小班生物质固碳总量计算公式如下：

$$C_{Biomass,t} = \sum_{i=1}^n C_{Biomass,i,t} \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots \text{公式 (2)}$$

式中，

$C_{Biomass,t}$ ：核算边界内第  $t$  年时，基本草原小班草原生物质固碳总量，t CO<sub>2</sub>e；

$i$ ：核算边界内的基本草原小班编号， $i=1, 2, \dots, n$ ；

$\frac{44}{12}$ ：C 转化为 CO<sub>2</sub> 的系数。

## 7.2.2 基本草原小班土壤固碳总量的计算

### (1) 基本草原小班土壤固碳总量计算流程

基本草原小班土壤固碳总量用于计算核算边界内核算年度的基本草原小班土壤有机质年吸收固定二氧化碳的数量。本方法学优先采用每年基本草原小班土壤有机质实际监测数据计算当年固碳量，基准年如无实测数据可采用相关缺省值进行计算。计算流程包括：

- ①受核证方核算年度内应依据国家标准全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测 HJ 1168 中 7.1 样地选择相关要求对监测样地确定监测样方，然后依据土壤质量 土壤采样技术指南 GB/T 36197 相关要求对监测样方土壤进行采样、处理和储存、测定和质量控制，提供土壤有机碳监测数据，用于计算样方的土壤有机碳密度；
- ②利用样方的土壤有机碳密度，加权计算核算边界内样地土壤碳密度；
- ③通过样地的总面积，计算核算边界内基本草原小班土壤固碳总量。

### (2) 监测样方的土壤有机碳密度计算

每个样方采样深度为 0~100cm，原则上不超过 100cm，建议分 2~5 层进行取样

(可根据草原实际情况进行选择)，依据 GB/T 36197 相关要求执行。

公式 (3) 用于估算第  $t$  年，项目活动下监测样地  $p$ 、样方  $m$ ，分层  $s$  的土壤有机碳密度。

$$SOCD_{p,m,s,t} = SOC_{p,m,s,t} \times BD_{p,m,s,t} \times Depth \times (1 - FC_{p,m,s,t}) \times 0.1$$

...公式 (3)

式中，

$SOCD_{p,m,s,t}$ : 核算边界内第  $t$  年，监测样地  $p$ 、样方  $m$ ，分层  $s$  土壤的有机碳密度， $tC ha^{-1}$ ;

$SOC_{p,m,s,t}$ : 核算边界内第  $t$  年，监测样地  $p$ 、样方  $m$ ，分层  $s$  土壤的平均有机碳含量， $gC / 1000g$  土壤;

$BD_{p,m,s,t}$ : 核算边界内第  $t$  年，监测样地  $p$ 、样方  $m$ ，分层  $s$  土壤的土壤容重， $g \cdot cm^{-3}$  土壤;

$Depth$ : 分层  $s$  土壤深度， $cm$ ，本方法学选取土壤深度为表层  $0-100cm$ ;

$FC_{p,m,s,t}$ : 核算边界内第  $t$  年，监测样地  $p$ 、样方  $m$ ，分层  $s$  土壤的直径大于  $2mm$  的砾石所占的体积百分比，%;

0.1: 转换系数;

$s$ : 代表分层;  $s=1, 2, 3, \dots, k$ ;

$p$ : 代表监测样地;

$m$ : 代表监测样方。

公式 (4) 用于估算第  $t$  年，项目活动下监测样地  $p$ 、样方  $m$  的土壤有机碳密度。

$$SOCD_{p,m,t} = \sum_{s=1}^k SOCD_{p,m,s,t} \dots \dots \dots \text{公式 (4)}$$

式中，

$SOCD_{p,m,t}$ : 核算边界内第  $t$  年，监测样地  $p$ 、样方  $m$  土壤的有机碳密度， $tC ha^{-1}$ ;

$k$ : 代表分层数。

### (3) 监测样地的土壤平均有机碳密度计算

公式(5)采用加权平均方法估算第  $t$  年, 项目活动下监测样地  $p$  的土壤平均有机碳密度。

$$SOCD_{p,t} = \frac{\sum_{m=1}^n (SOCD_{p,m,t} \times A_{p,m,t})}{\sum_{m=1}^n A_{p,m,t}} \dots\dots\dots \text{公式 (5)}$$

式中,

$SOCD_{p,t}$ : 核算边界内第  $t$  年, 监测样地  $p$  的土壤平均有机碳密度,  $\text{tC ha}^{-1}$ ;

$A_{p,m,t}$ : 核算边界内第  $t$  年, 监测样地  $p$ 、样方  $m$  的面积,  $\text{ha}^{-1}$ 。

### (4) 基本草原小班土壤固碳总量的计算方法

受核证方申请核证时可采用实测法公式(6)和缺省值法公式(7)两种方法计算核算边界第  $t$  年监测样地土壤固碳总量。如受核证方申请核证时没有对基本草原小班土壤进行实测, 可采用公式(7)缺省值法计算核算年度的基本草原小班土壤固碳总量。

① 实测法:

$$C_{Soil,t} = (SOCD_{p,t} - SOCD_{p,t-1}) \times A_t \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots \text{公式 (6)}$$

式中,

$C_{Soil,t}$ : 核算边界内第  $t$  年, 基本草原小班土壤固碳总量,  $\text{t CO}_2\text{e}$ ;

$A_t$ : 核算边界内第  $t$  年, 草原基本小班的总面积,  $\text{ha}^{-1}$ 。

② 缺省值法:

$$C_{Soil,t} = GSCSR \times A_t \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots \text{公式 (7)}$$

式中,

$GSCSR$ : 草地土壤固碳速率,  $\text{tC} \cdot \text{ha}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。

表 7-2 公式 (7) 参数缺省值

| 草原类别   | 草地土壤固碳速率 (tC·ha <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ) |
|--------|--|
| 温性草甸草原 | 0.030  |
| 温性草原   | 0.030  |
| 低地草甸   | 0.030  |
| 山地草甸   | 0.030  |
| 暖性草丛   | 0.030  |
| 暖性灌草丛  | 0.030  |
| 人工草地   | 0.030  |

### 7.2.3 基本草原小班非二氧化碳温室气体排放总量的计算

根据本方法学的适用条件和排放源选择, 本方法学仅考虑基本草原小班内火灾引起的草原地上生物质燃烧。

对于核算年度内基本草原小班火灾引起的温室气体排放的计算方法如下:

$$GHG_{FR,i,t} = \sum_{j=1}^n [A_{FR,i,j,t} \times b_{Biomass,up,j} \times COMF \times (EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} \times GWP_{N_2O})] \times 10^{-9}$$

.....公式 (8)

式中,

$GHG_{FR,i,t}$ : 核算边界内第  $t$  年时, 第  $i$  个基本草原小班的非二氧化碳温室气体排放总量, tCO<sub>2</sub>e;

$A_{FR,i,j,t}$ : 核算边界内第  $t$  年时, 第  $i$  个基本草原小班, 基本草原类别为  $j$  发生火灾的面积, m<sup>2</sup>;

$b_{Biomass,up,j}$ : 发生火灾前, 核算边界内第  $t$  年时, 草原类别为  $j$  的单位面积地上生物量, g·m<sup>-2</sup>, 如无实测值可参考表 7-3 中的缺省值;

$COMF$ : 植被燃烧指数, 无量纲, 缺省值 0.4;

$EF_{CH_4}$ : CH<sub>4</sub> 的排放因子, g CH<sub>4</sub> (kg 燃烧的干物质 d·m.)<sup>-1</sup>, 缺省值 4.7;

$EF_{N_2O}$ : N<sub>2</sub>O 的排放因子, g N<sub>2</sub>O (kg 燃烧的干物质 d·m.)<sup>-1</sup>, 缺省值 0.26;

$GWP_{CH_4}$ : CH<sub>4</sub> 的全球增温潜势, 用于将 CH<sub>4</sub> 转换成 CO<sub>2</sub> 当量, 缺省值 28;

$GWP_{N_2O}$ :  $N_2O$  的全球增温潜势，用于将  $N_2O$  转换成  $CO_2$  当量，缺省值 265；  
 $10^{-9}$ : 单位转换常数。

表 7-3 公式 (8) 参数缺省值

| 草原类别   | 单位面积地上生物量 ( $b_{Biomass,up,j}$ ) $g \cdot m^{-2}$ |
|--------|---|
| 温性草甸草原 | 178.5   |
| 温性草原   | 110.6   |
| 低地草甸   | 110.6   |
| 山地草甸   | 110.6   |
| 暖性草丛   | 139.0   |
| 暖性灌草丛  | 235.1   |
| 人工草地   | 139.0   |

核算边界内基本草原小班的非二氧化碳温室气体排放总量计算公式如下：

$$GHG_{FR,t} = \sum_{i=1}^n GHG_{FR,i,t} \dots \dots \dots \text{公式 (9)}$$

式中，

$GHG_{FR,t}$ : 核算边界内第  $t$  年时，基本草原小班的非二氧化碳温室气体排放总量，  
 $tCO_2e$ ;

$i$ : 核算边界内的基本草原小班编号， $i=1, 2, \dots, n$ 。

#### 7.2.4 项目固碳量计算

项目固碳量等于基本草原小班生物质固碳总量加上土壤固碳总量，最后减去该基本草原小班非二氧化碳温室气体排放总量。

核算年度内第  $t$  年项目固碳量计算公式如下：

$$C_{Grassland,t} = C_{Biomass,t} + C_{Soil,t} - GHG_{FR,t} \dots \dots \dots \text{公式 (10)}$$

式中，

$C_{Grassland,t}$ : 核算边界内第  $t$  年时，项目固碳量， $t CO_2e$ 。

核查期内，核算边界内项目固碳量计算公式如下：

$$C_{Grassland} = \sum_{t=1}^T C_{Grassland,t} \dots \dots \dots \text{公式 (11)}$$

式中，

$C_{Grassland}$ : 核查期内，项目固碳量，t CO<sub>2</sub>e；

$T$ : 间隔期或核查期，年。

## 8 数据来源与监测方法

数据取值原则，优先采用实际监测数据，在项目监测数据不满足要求时，采用本方法学规定的缺省值。

### 8.1 监测数据和监测方法

本方法学应在核算边界内获取相关监测数据，主要包括基本草原小班内草原实际生长面积、单位面积凋落物碳密度、土壤的平均有机碳含量、土壤容重、土壤的直径大于2mm的砾石所占的体积百分比、基本草原小班发生火灾的面积、单位面积地上生物量等。

监测数据说明详见下列表格。

|         |  |
|---------|--|
| 数据/参数   | $S_{Grassland,i,j,t}$  |
| 单位      | m <sup>2</sup>   |
| 应用的公式编号 | 公式 (1)   |
| 描述      | 核算边界内第 <i>t</i> 年，第 <i>i</i> 个基本草原小班，基本草原类别为 <i>j</i> 的草原实际生长面积，m <sup>2</sup> |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时，获取该核查期内当年数据   |
| 数据源     | 主管部门发布的资源图中的基本草原小班   |

|         |  |
|---------|--|
| 数据/参数   | $D_{Biomass,Litter,j}$   |
| 单位      | g C·m <sup>-2</sup>  |
| 应用的公式编号 | 公式 (1)   |
| 描述      | 基本草原类别为 <i>j</i> 的基本草原小班单位面积凋落物碳密度，g C·m <sup>-2</sup>               |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时，获取该核查期内当年数据   |
| 数据源     | 受核证方实测值或缺省值，实测值采用生物量的测定和碳含量测定及碳密度计算的相关要求监测，同时需提供项目监测计划和透明、可核实的资料证明文件 |

|         |   |
|---------|---|
| 数据/参数   | $SOC_{p,m,s,t}$   |
| 单位      | gC/1000g土壤  |
| 应用的公式编号 | 公式（3）   |
| 描述      | 核算边界内第 $t$ 年，监测样地 $p$ 、样方 $m$ ，分层 $s$ 土壤的平均有机碳含量，gC/1000g土壤 |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时获取  |
| 数据源     | 依据HJ 615的相关要求监测，项目申报主体需提供项目监测计划和透明、可核实的资料证明文件               |

|         |   |
|---------|---|
| 数据/参数   | $BD_{p,m,s,t}$  |
| 单位      | $g \cdot cm^{-3}$   |
| 应用的公式编号 | 公式（3）   |
| 描述      | 核算边界内第 $t$ 年，监测样地 $p$ 、样方 $m$ ，分层 $s$ 表层土壤的土壤容重， $g \cdot cm^{-3}$ 土壤 |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时获取  |
| 数据源     | 依据NY/T1121.4的相关要求监测，项目申报主体需提供项目监测计划和透明、可核实的资料证明文件                     |

|         |   |
|---------|---|
| 数据/参数   | $FC_{p,m,s,t}$  |
| 单位      | %   |
| 应用的公式编号 | 公式（3）   |
| 描述      | 核算边界内第 $t$ 年，监测样地 $p$ 、样方 $m$ ，分层 $s$ 土壤的直径大于2mm的砾石所占的体积百分比，% |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时获取  |
| 数据源     | 受核证方实测值，砾石的体积通过排水法得到  |

|         |  |
|---------|--|
| 数据/参数   | $A_{FR,i,j,t}$                                     |
| 单位      | ha   |
| 应用的公式编号 | 公式（8）  |
| 描述      | 核算边界内第 $t$ 年时，第 $i$ 个基本草原小班，基本草原类别为 $j$ 发生火灾的面积，ha |
| 监测频次    | 每次申请草原固碳量核证时，获取该核查期内每个基本草原小班每年发生火灾数据               |
| 数据源     | 主管部门提供项目区域内每个基本草原小班火灾登记数据                          |

|         |  |
|---------|--|
| 数据/参数   | $b_{Biomass,up,j}$   |
| 单位      | $g \cdot m^{-2}$   |
| 应用的公式编号 | 公式（8）  |
| 描述      | 发生火灾前，核算边界内第 $t$ 年时，草原类别为 $j$ 的单位面积地上生物量， $g \cdot m^{-2}$ |

|      |   |
|------|---|
| 监测频次 | 每次申请草原固碳量核证时获取  |
| 数据源  | 依据HJ 1168规定的9.7生物量要求监测，项目申报主体需提供项目监测计划和透明、可核实的资料证明文件。 |

## 8.2 数据参数缺省值

本方法学中使用的数据参数缺省值主要包括：基本草原小班单位面积凋落物碳密度、草地土壤固碳速率、单位面积地上生物量、植被燃烧指数、CH<sub>4</sub> 的排放因子、CH<sub>4</sub> 的全球增温潜势、N<sub>2</sub>O 的排放因子、N<sub>2</sub>O 的全球增温潜势。

数据参数缺省值详见下列表格：

|         |                               |   |
|---------|-------------------------------|---|
| 数据/参数   | $D_{Biomass,Litter,j}$        |   |
| 单位      | $g\ C\cdot m^{-2}$            |   |
| 应用的公式编号 | 公式（1）                         |   |
| 描述      | 基本草原类别为 $j$ 的基本草原小班单位面积凋落物碳密度 |   |
| 数据源     | <b>缺省值：</b>                   |   |
|         | 草原类别 $j$                      | 单位面积凋落物碳密度<br>( $D_{Biomass,Litter,j}$ ) $g\ C\cdot m^{-2}$ |
|         | 温性草甸草原                        | 19.4  |
|         | 温性草原                          | 16.6  |
|         | 低地草甸                          | 16.6  |
|         | 山地草甸                          | 16.6  |
|         | 暖性草丛                          | 24.8  |
|         | 暖性灌草丛                         | 30.7  |
|         | 人工草地                          | 24.8  |
|         | 来源：相关文献                       |   |
|         | <b>实测值：</b> （保留一位小数）          |   |
|         | 来源：当年实测数据加权平均值                |   |

|         |                               |  |
|---------|-------------------------------|--|
| 数据/参数   | $G_{SCSR}$                    |  |
| 单位      | $tC\cdot ha^{-2}\cdot a^{-1}$ |  |
| 应用的公式编号 | 公式（7）                         |  |
| 描述      | 草地土壤固碳速率                      |  |
| 数据源     | <b>缺省值：</b>                   |  |
|         | 草原类别                          | 草地土壤固碳速率 ( $tC\cdot ha^{-2}\cdot a^{-1}$ ) |
|         | 温性草甸草原                        | 0.030                                      |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
|   | 温性草原  | 0.030 |
|   | 低地草甸  | 0.030 |
|   | 山地草甸  | 0.030 |
|   | 暖性草丛  | 0.030 |
|   | 暖性灌草丛 | 0.030 |
|   | 人工草地  | 0.030 |
| 来源：参考国家发展改革委 国家统计局关于印发《生态产品总值核算规范（试行）》的通知（发改基础〔2022〕481号） |       |       |

|                      |                              |  |
|----------------------|------------------------------|--|
| 数据/参数                | $b_{Biomass,up,j}$           |  |
| 单位                   | $g \cdot m^{-2}$             |  |
| 应用的公式编号              | 公式（8）                        |  |
| 描述                   | 基本草原类别为 $j$ 的基本草原小班单位面积地上生物量 |  |
| 数据源                  | <b>缺省值：</b>                  |  |
|                      | 草原类别                         | 单位面积地上生物量<br>( $b_{Biomass,up,j}$ ) $g \cdot m^{-2}$ |
|                      | 温性草甸草原                       | 178.5  |
|                      | 温性草原                         | 110.6  |
|                      | 低地草甸                         | 110.6  |
|                      | 山地草甸                         | 110.6  |
|                      | 暖性草丛                         | 139.0  |
|                      | 暖性灌草丛                        | 235.1  |
|                      | 人工草地                         | 139.0  |
| 来源：相关文献              |                              |  |
| <b>实测值：</b> （保留一位小数） |                              |  |
| 来源：当年实测数据加权平均值       |                              |  |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 数据/参数   | $COMF$  |  |
| 单位      | 无量纲   |  |
| 应用的公式编号 | 公式（8）   |  |
| 描述      | 植被燃烧指数（针对所有植被类型）  |  |
| 数据源     | <b>默认值：0.4</b>  |  |
|         | 来源：A/R CDM项目活动生物质燃烧造成非CO <sub>2</sub> 温室气体排放增加的估算工具（V4.0.0，EB 65） |  |

|       |             |  |
|-------|-------------|--|
| 数据/参数 | $EF_{CH_4}$ |  |
|-------|-------------|--|

|         |   |
|---------|---|
| 单位      | $\text{g CH}_4$ (kg 燃烧的干物质d.m.) <sup>-1</sup>   |
| 应用的公式编号 | 公式 (8)  |
| 描述      | CH <sub>4</sub> 排放因子  |
| 数据源     | <b>默认值: 4.7</b><br>来源: A/R CDM项目活动生物质燃烧造成非CO <sub>2</sub> 温室气体排放增加的估算工具 (V4.0.0, EB 65) |

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 数据/参数   | $GWP_{CH_4}$                       |
| 单位      | 无量纲                                |
| 应用的公式编号 | 公式 (8)                             |
| 描述      | CH <sub>4</sub> 的全球增温潜势            |
| 数据源     | <b>默认值: 28</b><br>来源: IPCC 第五次评估报告 |

|         |  |
|---------|--|
| 数据/参数   | $EF_{N_2O}$  |
| 单位      | $\text{g N}_2\text{O}$ (kg燃烧的干物质d.m.) <sup>-1</sup>                                      |
| 应用的公式编号 | 公式 (8)   |
| 描述      | N <sub>2</sub> O排放因子   |
| 数据源     | <b>默认值: 0.26</b><br>来源: A/R CDM项目活动生物质燃烧造成非CO <sub>2</sub> 温室气体排放增加的估算工具 (V4.0.0, EB 65) |

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| 数据/参数   | $GWP_{N_2O}$                        |
| 单位      | 无量纲                                 |
| 应用的公式编号 | 公式 (8)                              |
| 描述      | N <sub>2</sub> O的全球增温潜势             |
| 数据源     | <b>默认值: 265</b><br>来源: IPCC 第五次评估报告 |

### 8.3 数据质量保证与管理措施

项目申请者应采取下列数据质量保证与管理措施, 确保调查数据的真实可靠。

(1) 采用主管部门提供的实际数据; 提供项目地块基本草原小班现状照片 (必要时)。

(2) 建立草原固碳生态产品项目基本草原小班信息一览表 (详见附件 1), 选择本方法学规定的计算方法和排放因子、参数进行计算、核算, 并形成项目档案。

(3) 完善草原管护记录, 对基本草原小班边界变更、火灾等对基本草原小班碳排放影响重大的事项及时进行调查、记录和更新草原固碳生态产品项目基本草原小班

信息一览表。

(4) 建立项目档案的管理制度，保存、维护项目档案和数据。

## 9 项目审定与核查要点

为确保项目及固碳量的真实性、准确性、保守性，保障项目申报主体的基本收益，省级主管部门视情况可委托第三方核查机构对草原固碳项目进行现场核查，核查范围包括但不限于：项目边界的确认、项目核查期内的数据来源及准确性的确认，项目评估申请表及对应的佐证材料。核查包括文件审核、现场审核和反馈程序。

附件 1

草原固碳生态产品项目基本草原小班信息一览表

| 项目核算边界 | 市/县 | 地块权属 | 草原类别 | 基本草原小班面积 (m <sup>2</sup> ) | 凋落物碳密度 (g C·m <sup>-2</sup> ) | 土壤平均有机碳密度 (tC ha <sup>-1</sup> ) | 单位面积草原生物量 (g·m <sup>-2</sup> ) | 发生火灾面积 (m <sup>2</sup> ) | 项目计入期 (自然年) | 项目核查期 (自然年) | 项目固碳量是否重复申报 |
|--------|-----|------|------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |
|        |     |      |      |                            |                               |                                  |                                |                          |             |             |             |

注：可根据项目实际情况进行更改。

## 附件 2

草原固碳生态产品项目信息评估报告大纲如下。

（报告包含但不限于以下内容）：

- （1）项目背景、目的、意义介绍；
- （2）项目核算边界的核定情况；
- （3）项目固碳量计入期或核查期的核定情况；
- （4）单位面积项目固碳量的核定情况；
- （5）项目固碳量评估情况；
- （6）评估结论；
- （7）证据文件；
- （8）参考文献。

### 附件 3

## 河北省草原固碳生态产品项目评估申请表

提交日期： 年 月 日

版本号：

| 1-申请方基本信息     |   |
|---------------|---|
| 1.1 申请人       | 单位名称：<br>单位地址：<br>法定代表人：<br>证件号码：<br><br>(注：项目业主为单位请填写统一社会信用代码或组织机构代码；项目业主为个人请填写身份证号码。)<br>单位类型： <input type="checkbox"/> 企业； <input type="checkbox"/> 集体； <input type="checkbox"/> 个人； <input type="checkbox"/> 其他 |
| 1.2 联系人       | 项目联系人：<br>E-mail：<br>电话：_____ 传真：   |
| 2-申请评估固碳量基本信息 |   |
| 2.1 项目名称及领域   | 项目名称：   |
| 2.2 方法学       | 选用方法学：<br>方法学编号：  |
| 2.3 项目计入期     | ____年__月__日至____年__月__日   |
| 2.4 项目边界      | 项目地块涉及的草原所有权证号：   |

|   |   |
|---|---|
| 2.5 固碳量历史签发情况   | <p>是否首次申请固碳量评估: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(若非首次申请, 应注明计入期内固碳量历史签发情况及具体核算周期)</p> <p>首次评估固碳量: _____ t CO<sub>2</sub>e</p> <p>核查周期: ____年__月__日至 ____年__月__日</p> <p>第二次评估固碳量: _____ t CO<sub>2</sub>e</p> <p>核查周期: ____年__月__日至 ____年__月__日</p> |
| 2.6 本次申请评估固碳量的起止日期  | <p>____年__月__日至 ____年__月__日 (含首尾日期)</p> <p>共计: _____年</p>   |
| 2.7 申请评估的固碳量  | <p>固碳量: _____ t CO<sub>2</sub>e</p> <p>(项目信息及固碳量计算, 详见固碳项目固碳量核证报告)</p>  |
| 3- 申请人申明  |   |
| <p>本人申明: 本人(公司)承诺对项目和申报材料的真实性负责, 对申报资格和申报条件的符合性负责。保证所提交的材料真实、完整、准确, 并在申报过程中不存在任何弄虚作假或者其他违反法律、法规和政策的行为。本人(单位)确认, 在上述申请时段内所产生的固碳量真实有效, 未在其它减排交易机制下获得签发。若本次固碳量获得确认, 也将不再将本次项目所涉及的小班申请其他国内外减排机制。若本次有虚报假报及重复申请签发, 本人将承担由此引起的法律责任。</p> <p style="text-align: right;">法定代表人/个人签字:</p> <p style="text-align: right;">单位盖章:</p> <p style="text-align: right;">日期:    年    月    日</p> |   |

| 4-县级主管部门意见   | 5-市级主管部门意见   |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">单位盖章</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>                           | <p style="text-align: center;">单位盖章</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p> |
| 6-省级主管部门意见   |  |
| <p style="text-align: right;">单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>                             |  |
| <p>注：1.生态环境和林草部门为草原固碳生态产品主管部门；<br/> 2.县级主管部门需确认项目涉及地块是否存在重复申报的情况；<br/> 3.本表格一式7份，项目业主和省、市、县主管部门各执一份留存。</p> |  |