

附件 5

《温室气体自愿减排项目方法学 农业废弃物集中处理工程（征求意见稿）》编制说明

为构建完善的全国温室气体自愿减排项目方法学体系，推动农业废弃物减量化、无害化和资源化，促进降碳减污协同增效，生态环境部在前期向全社会公开征集方法学建议并开展遴选评估的基础上，组织编制了《温室气体自愿减排项目方法学 农业废弃物集中处理工程（征求意见稿）》（以下简称《农业废弃物集中处理方法学》），有关情况说明如下。

一、编制背景与意义

农业废弃物在厌氧环境中会产生甲烷（ CH_4 ）等温室气体排放，是我国农业领域主要的温室气体排放源。根据第二次全国污染普查公报和农业农村部秸秆专家组数据，我国每年农业废弃物产量约 40 亿吨，其中畜禽粪污 30.5 亿吨，秸秆 8.7 亿吨，分别约占农业废弃物产量的 75% 和 22%。根据《中华人民共和国气候变化第一次双年透明度报告》，2021 年我国农业活动温室气体排放总量为 9.31 亿吨二氧化碳当量（ CO_2e ），其中畜禽粪便管理过程产生的温室气体排放总量为 1.65 亿吨 CO_2e ，占农业排放的 17.7%；田间焚烧秸秆产生的排放约为 0.055 亿吨 CO_2e ，占农业排放的 0.6%。

农业废弃物集中处理可以克服单个畜禽养殖场原料单一、工程规模小、管理不专业、运行不稳定等问题，是推动农业领域温室气

体减排的有力举措，但废弃物集中处理工程普遍存在建设与运行成本高、运行操作难、沼气利用存在障碍等方面的问题，导致农业废弃物中畜禽粪污以贮存发酵后农田利用为主，秸秆以就地还田利用为主，农业废弃物集中处理工程渗透率较低。

本方法学支持畜禽粪污、秸秆、尾菜等农业废弃物通过以厌氧反应器为核心的集中处理工程进行处理，在避免粪污液体贮存环境中产生甲烷排放的同时，收集的沼气用于发电、直接供给用户或生产生物天然气，进而通过替代化石能源减少二氧化碳排放。在实现温室气体减排的同时，推动农业废弃物资源化利用，实现降碳减污协同增效。经估算，当前已建项目可产生的年减排量约为 450 万吨二氧化碳，至 2030 年年减排量可增加至约 600 万吨二氧化碳。

二、编制过程

2023 年 4 月，生态环境部向全社会公开征集方法学建议，组织开展方法学建议评估遴选工作，方法学建议提交单位及领域专家成立方法学编制组。2023 年 5 月至 2024 年 5 月，编制组通过实地走访调研、组织论证研讨，广泛听取政府部门、科研院所、行业协会以及相关企业的意见，并针对基准线识别、额外性论证、数据质量保障等方面开展专题研究，形成《农业废弃物集中处理方法学》初稿。2024 年 6 月至 12 月，编制组对多家企业开展数据调研、案例分析，检验减排量计算方法和关键参数监测的可操作性。2025 年 1 月至 9 月，编制组围绕项目边界确定、基准线情景设置、额外性论证方式等关键内容开展多轮次研讨，修改形成本征求意见稿。

三、主要内容

本方法学共包括 9 章和 4 个附录。

第 1 章“引言”，说明本方法学的减排机理为利用厌氧消化反应器等设施对畜禽粪污、秸秆、尾菜等农业废弃物进行集中处理，通过回收利用产生的沼气，减少甲烷排放，避免化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，明确本方法学属于农业领域方法学。

第 2 章“适用条件”，明确本方法学适用于由运输车或管道从畜禽养殖场、田间收集粪污、秸秆、尾菜等农业废弃物，采用厌氧消化反应器等技术进行集中处理，规定了项目业主与畜禽养殖企业、农户所签署合作协议应满足的具体条件、数据质量保障等方面的要求。

第 3 章“规范性引用文件”，列出了本方法学引用的国家标准、行业标准和检定规程。

第 4 章“术语和定义”，规定了 17 个主要术语及定义，主要参考国家和农业行业的推荐性标准。

第 5 章“项目边界、计入期和温室气体排放源”，以文字描述和边界图明确了项目边界包括厌氧消化反应器、沼渣沼液处理设施、沼气净化系统、火炬燃烧系统、沼气输出系统、生物天然气生产与输出系统、发电系统等，以及项目替代的粪污贮存设施、项目所在区域电网中的所有发电设施和项目替代的化石天然气设施等，规定了项目寿命期限与项目计入期的开始时间和结束时间，识别了基准线情景和项目情景下的温室气体排放源和气体种类。

第 6 章“项目减排量核算方法”，规定了农业废弃物集中处理

工程项目的基准线情景、额外性论证方式和减排量计算方法。与基准线情景相比，沼渣沼液并不增加施用到农田的总氮量和有机碳量，因此，本方法学不考虑沼渣沼液农田利用导致的泄漏量。

第 7 章“监测方法”，列举了农业废弃物集中处理工程在项目设计阶段应确定的参数和数据，以及在项目实施阶段应开展监测和确定的参数和数据，并说明数据来源、数据单位、监测位置与频次、质量保证与控制程序要求、数据管理要求等内容。

第 8 章“项目审定与核查要点”，针对项目适用条件、项目边界、项目监测计划以及各参数说明审定与核查要点及方法，规定了项目减排量的交叉核对方法。

第 9 章“方法学编制单位”，列举了对本方法学编制作出积极贡献的单位名称。

附录 A 提供了监测数据联网基础信息表，明确监测数据联网与质量控制的内容及相关要求。

附录 B 提供了甲烷转化因子默认值。

附录 C 提供了猪鸡牛等不同畜禽的体重、挥发性固体排泄量、氮排泄量、粪便甲烷潜力默认值。

附录 D 提供了不同粪污管理系统的氧化亚氮（ N_2O ）直接排放因子默认值、氨（ NH_3 ）和氮氧化物（ NO_x ）挥发比例默认值。

四、需要重点说明的问题

（一）关于适用于本方法学的具体项目类型

本方法学适用于利用畜禽粪污、作物秸秆、尾菜等农业废弃物进行集中处理的工程项目。集中处理工程业主应与畜禽养殖企业或

农户签署合作协议，明确各自责任和利益分配方法，确保项目和减排量不重复申报。具体支持的技术路线为以厌氧消化反应器为核心处理农业废弃物，厌氧消化反应器产生的沼渣沼液施入农田利用，沼气必须进行回收利用，回收利用的方式可采用以下三种的任意一项或多项：**一是**经脱硫处理后用于发电，产生的电力并入区域电网，或者向项目边界外的电能用户供应。**二是**通过管道输送至沼气用户。**三是**经提纯处理为生物天然气，产生的生物天然气输送至燃气管网，或者输送至天然气用户。对于发电设施或生物天然气生产设施出现故障时，厌氧消化反应器产生的沼气应进入火炬燃烧，不可直接排放。本方法学不适用于沼气全部进入火炬燃烧的项目。

（二）关于基准线情景设置

根据农业农村部门调研数据，畜禽粪污在贮存自然发酵后进行农田利用、秸秆尾菜就地还田利用是最常用做法。根据编制组对畜禽养殖场粪污管理方式的调研，考虑到不同畜禽的粪便形态不同，将基准线情景设置为猪粪和奶牛粪污以液体贮存发酵后农田利用，鸡粪和肉牛粪污以固体贮存发酵后农田利用，秸秆、尾菜就地还田利用。项目外供电量的基准线情景为对应电量由项目所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）生产。项目输出沼气和生物天然气量的基准线情景为对应气量由既有或拟建的天然气设施生产。

（三）关于额外性论证方式

农业废弃物集中处理工程设施建设投资大、回报率低。考虑项目经济性受到农业废弃物原料种类、原料来源、运输方式和距离、

项目规模、气候条件、沼气利用方式、产品价格等影响，编制组对不同地区、不同沼气利用方式、不同类型的集中处理工程项目进行调研测算，测算内容包括总投资、运行维护成本、发电量及电价、沼气和天然气外供量及价格、沼渣沼液产品及价格等，结果表明各类项目全投资内部收益率皆低于行业基准收益率 9%，不具备经济性。本方法学采用免于额外性论证的方式，以期通过温室气体自愿减排交易机制支持农业废弃物集中处理工程温室气体减排项目的发展。

（四）关于减排量计算方法

农业废弃物集中处理工程项目减排量的大部分来源于避免粪污贮存产生的甲烷排放，本方法学从 3 个方面体现了减排量计算的保守性。一是为避免高估基准线情景下 CH_4 排放量，根据不同畜禽粪污含水率和形态不同，猪和奶牛粪污基线情景为液体粪污贮存，鸡和肉牛粪污基线情景为固体粪污贮存，此贮存情景下的排放量比清洁发展机制（CDM）、核证碳标准（VCS）等国际机制采用的开放式氧化塘基线排放明显降低。二是对于影响项目减排量的关键参数挥发性固体总量，本方法学采用“正算+反算”的方式进行校核。为确保减排量不被高估，本方法学要求在减排量核算报告中，应根据畜禽存栏量和体重正算挥发性固体总量，同时根据厌氧消化反应器产生的沼气量、沼气甲烷体积浓度、厌氧消化反应器挥发性固体去除率、粪便甲烷生产潜力反算挥发性固体总量，选取二者之低值作为基准线 CH_4 排放量。三是如果沼渣沼液处理系统存在多个处理过程时，则按照方法学附录提供的对应沼渣沼液处理方式中 N_2O 直接

排放因子和 NH_3 和 NO_x 挥发比例的最高值，计算 N_2O 直接和间接排放。

（五）关于数据质量保障问题

本方法学中共涉及参数 40 个，其中项目设计阶段需确定的参数和数据共计 20 项，项目实施阶段需监测和确定的参数和数据共计 20 项。在项目实施阶段，需要企业自测的参数有 12 个，分别为畜禽种类、畜禽的存栏量、厌氧反应器沼气产生量、输送到用户的沼气量、输送到燃气管网和用户的生物天然气量、进入火炬燃烧的沼气量、外供电量、消耗的下网电量、粪污的运输距离、粪污运输质量、秸秆运输距离、秸秆的运输质量。畜禽种类、存栏量可以根据业主与签约养殖场户协议、以及养殖场户台账数据与销售凭证进行交叉核对，其余 8 个参数的监测仪表已有相应监测标准要求及检定规程且具备监测数据联网条件，能够实现数据在全国碳市场管理平台的实时上传和存储，可以有效辅助第三方机构开展审定与核查，提升政府部门远程在线监管力度，有力保障数据质量。