

**嘉兴市碳普惠减排项目方法学
园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥
(JXPHCER-07-001-V01)**

2024 年 10 月

目录

一、 范围	- 1 -
二、 规范性引用文件	- 1 -
三、 术语和定义	- 2 -
四、 适用条件	- 3 -
五、 避免减排量重复申报的措施	- 6 -
六、 项目边界及排放源	- 6 -
七、 额外性论述	- 9 -
八、 普惠性论述	- 9 -
九、 基准线识别	- 9 -
十、 减排量计算	- 11 -
十一、 数据来源及监测	- 18 -
十二、 项目审核与核查要点	- 38 -

引 言

为深入贯彻习近平生态文明思想，加强有机废弃物资源化利用，推动绿色低碳农业发展和高效生态农业强市建设。基于嘉兴市碳普惠机制的建设和运行，嘉兴市经悦园林市政建设有限公司、嘉兴市高质量发展规划研究有限公司制定了本方法学。本方法学的制定聚焦园林绿化废弃物资源化利用，通过堆肥技术园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥，在园林绿化废弃物高效处置、安全施用的基础上，进一步减少了化肥生产产生的二氧化碳以及施用后产生的氧化亚氮排放，形成了有机类肥料生产与应用的良好环境。

本方法学适用于嘉兴市行政区域范围内符合国家和嘉兴地方政府相关法律、法规和政策措施以及相关的技术标准或规程的园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥的温室气体减排项目。项目的基准线情景为园林绿化废弃物进行焚烧处理或填埋，在没有项目活动下进行含氮化肥生产使用，碳普惠情景为利用园林绿化废弃物生产有机肥，利用园林绿化废弃物生产有机肥后，减少含氮化肥的生产使用。本方法学旨在加强有机类肥料生产与应用，打造农业领域减污降碳协同场景，推动嘉兴市碳普惠机制的深入发展。

嘉兴市碳普惠减排项目方法学

园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥

(JXPHCER-07-001-V01)

一、范围

本方法学规定了在嘉兴市碳普惠机制下，园林绿化废弃物通过堆肥技术生产有机肥替代化肥温室气体减排量的核算流程和方法。

二、规范性引用文件

本方法学的编制参考和引用了下列文件。凡是标注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本方法学。凡是未标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修订文件）适用于本方法学。

ISO 14064-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南

ISO 14064-2: 温室气体第二部分 项目层次上对温室气体减排和清除增加的量化、监测和报告的规范及指南

GB/T 1.1 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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

HJ 1266 生物质废物堆肥污染控制技术规范

DB11/T 1562 农田土壤固碳核算技术规范

NY/T 525 有机肥料

UNFCCC-EB AMS-III.A Offsetting of synthetic nitrogen fertilizers by inoculant application in legumes-grass rotations on acidic soils on existing cropland

VCS Methodology VM0022 Quantifying N₂O Emissions Reductions in Agricultural Crops through Nitrogen Fertilizer Rate Reduction

VCS Methodology VM0042 Methodology for improved agricultural land management

VCS Methodology VM0044 Methodology for biochar utilization in soil and non-soil applications

VCS Methodological Tool 13 Project and leakage emissions from composting

VCS Methodological Tool 04 Emissions from solid waste disposal sites

T/ZGCERIS 0002 利用园林废弃物生产有机肥还田项目温室气体减排量核算技术规范

成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学 测土配方施肥

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南 2019 修订版》

三、术语和定义

温室气体：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。

园林废弃物：园林植物自然凋落或人工修剪所产生的枯枝、

落叶、草谢、花败、树木与灌木剪枝及其他植物残体等。

堆肥：在受控的有氧环境中，通过微生物代谢（发酵）使生物质废物中可降解组分分解的过程。

有氧分解：在有氧气的情况下有机材料的微生物分解。

有机碳含量：永久储存在生物炭中的有机碳量，以基于生物炭干重的质量比例（百分比）表示。

碳普惠行为：指嘉兴市相关个人、机构团体和企业自愿参与与实施的减少温室气体排放和增加绿色碳汇的低碳行为。本方法学的碳普惠行为指园林绿化废弃物通过堆肥技术生产有机肥替代化肥的行为。

基准线情景：指在没有该碳普惠行为情景下最现实可行的情景。

基准线排放：指在基准线情景下产生的二氧化碳排放。

碳普惠行为排放：指碳普惠行为情景下产生的二氧化碳排放。

二氧化碳当量：在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

四、适用条件

4.1 申报主体：

项目申报主体为嘉兴市行政区域内的园林绿化废弃物资源化利用方或有机肥使用方。

4.2 项目权属

项目产权主体应明确、无争议，并持有经相关主管部门或政府核发的相关证明文件；其开展的项目减排活动应符合国家和地方政府颁布的有关法律法规和政策措施以及相关的技术标

准或规程。

4.3 减排量收益分配

a) 若项目边界内的园林绿化废弃物资源化利用方与有机肥使用方一致，减排量收益归属于申报主体；

b) 若项目边界内的园林绿化废弃物资源化利用方与有机肥使用方不一致，则减排量收益归属于双方共有，且申报主体还需与利益相关方提前确定收益分配比例并签订协议；

c) 若有技术机构协助申报主体进行项目申报，申报主体须与技术机构签订服务协议，且技术机构收益分配比例不得高于10%并签订协议。

4.4 项目要求

a) 在园林绿化废弃物处理过程中，为避免园林废弃物腐烂产生的甲烷排入大气，通过堆肥生产有机肥并替代含氮化肥的生产的措施；

b) 原料必须为园林绿化废弃物，不能包含木材、蔬菜、水果等其他生活垃圾，且不得含有任何油漆残留物、溶剂或其他污染物，包括任何潜在的有毒杂质；

c) 若国家或省、市有其他法律法规、标准等对园林绿化废弃物生产有机肥有其他强制性规定的，有机肥须满足其规定；

d) 有机肥应在湿地以外的土地上进行土壤应用，符合条件的土地类型包括农田、草地、城市植被土壤和森林；

e) 项目情景下，单位面积土壤中含氮化肥的使用量不应超过基准线情景下含氮化肥的使用量，且项目计入期间种植的相同作物的平均年产量应与预期年产量接近；

f) 符合本方法学的肥料氮来源包括合成氮肥和有机氮肥，

不考虑其他的氮输入源如作物残留氮和土壤管理实践相关的土壤氮矿化。

4.5 减排措施

项目在场设置、收集和运输、预处理和堆肥过程中，应采取减少排放的措施。这些措施包括但不限于：

a) 堆肥场地应选择排水性能良好，且交通便利、运输距离合理，能最大程度降低运输过程碳排放的区域，场地内布局应符合堆肥技术流程，以减少堆肥材料以及产品在转移过程中能源消耗为目标；

b) 按照所在园林绿化用地内植物生长周期制定科学修剪计划，充分安排好收集人员和作业工具，对需要集中处理的园林绿化废弃物进行分类装袋，条块状废弃物进行扎捆，碎屑状废弃物进行装袋，感染病虫害的园林绿化废弃物应单独收集处理并堆肥；

c) 园林绿化废弃物转运范围不宜过远，单次转运运输距离不宜超过 15 公里，尽量选择高效低碳的施工设备和运输车辆；

d) 堆肥起始或过程中宜加入能有效抑制甲烷（ CH_4 ）排放或固氮的材料。通过增加堆体通气性等方式抑制产甲烷菌的丰度及（或）活性，抑制堆肥过程中甲烷产生；通过提高堆体铵根离子浓度，减少堆肥过程中生成的氧化亚氮（ N_2O ）；

e) 堆料高度宜控制在 1.5m 以上，保证堆体通气量，根据堆肥时期及堆体温度确定翻堆频率避免过多的 CH_4 排放和 N_2O 。

4.6 项目计入期

项目计入期为可申请项目减排量登记的时间期限，园林绿化废弃物资源化利用过程中温室气体减排量核定项目活动的开

始时间为前季作物收获后、当季作物播种前所进行的第 1 次施肥当天，不得早于 2020 年 9 月 22 日，项目计入期不超过 10 年，项目寿命期限的结束时间应在项目正式退役之前。项目的核算周期以自然年为计算单位。

五、避免减排量重复申报的措施

参与嘉兴市碳普惠机制的项目不得重复参与其他温室气体自愿减排机制，不应存在项目重复申请、认定或者减排量重复计算的情形。项目申请方应提供承诺书，声明所申请项目在申请时段内所产生的减排量未在其它减排交易机制下获得签发。为避免减排量人为重复申报，在申报减排量时至少同时提供以下信息，并保留相关证明材料以供核查：

- a) 项目申请方信息；
- b) 有机肥使用证明（销售发票、发货记录等）等佐证材料；
- c) 有机肥生产过程设施设备化石燃料、电力等能源消耗数据及证明材料（结算发票、付费记录等）。

六、项目边界及排放源

6.1 项目边界

项目边界包括嘉兴市行政区域内园林绿化废弃物通过堆肥技术生产有机肥替代化肥应用项目基础设施以及与之相关的配套设施，如图 1 所示。

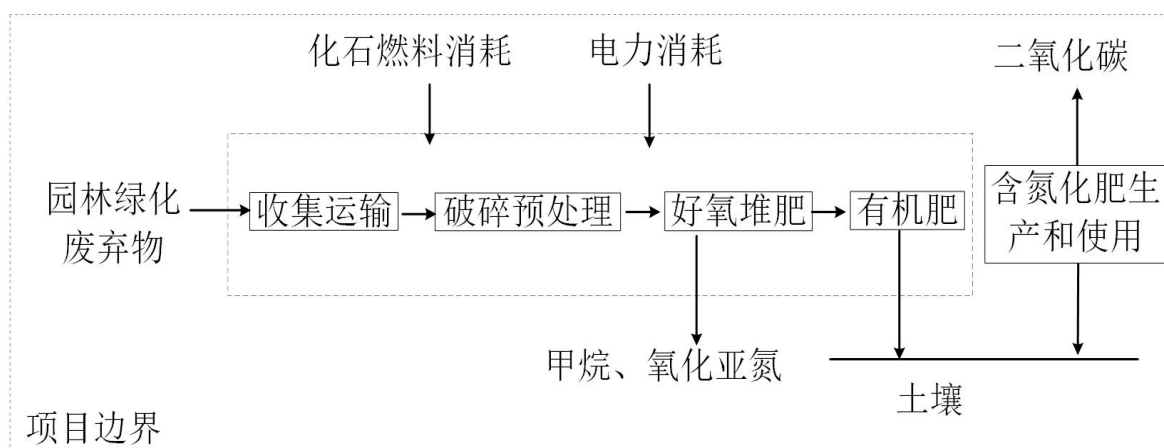


图 1 项目边界图

6.2 温室气体排放源

园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥项目边界内选择或不选择的温室气体种类以及排放源如表 1 所示。

表 1 项目边界内选择或不选择的温室气体种类
以及排放源

温室气体排放源		温室 气体 种类	是否 选择	理由
基 准 线 情 景	园林绿化废弃物 焚烧处理或填埋	CO ₂	否	因简化而排除，这是保守的。生物质燃烧产生的排放不计入温室气体排放清单
		CH ₄	是	园林绿化废弃物厌氧填埋产生的甲烷，重要排放源
		N ₂ O	否	因简化而排除，这是保守的。生物质自然腐烂产生的排放不计入温室气体排放清单。

温室气体排放源		温室气体种类	是否选择	理由
	项目替代的含氮化肥的生产和使用以及有机肥的使用	CO ₂	是	含氮化肥生产产生的二氧化碳，重要排放源
		CH ₄	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
		N ₂ O	是	含氮化肥以及有机肥使用后产生的氧化亚氮，重要排放源
项目情景	园林绿化废弃物堆肥过程中消耗的电能及化石燃料	CO ₂	是	项目现场有关设备化石燃料燃烧和电力消耗产生的二氧化碳排放，重要排放源
		CH ₄	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
		N ₂ O	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
	园林绿化废弃物通过堆肥技术生产有机肥以及有机肥的使用	CO ₂	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
		CH ₄	是	园林废弃物堆肥过程中产生的甲烷，重要排放源
		N ₂ O	是	园林废弃物堆肥过程中和使用过程产生的氧化亚氮，重要排放源

七、额外性论述

经论证项目符合以下条件之一的，视为具备额外性：

- a) 依靠财政补贴或政策优惠的行为或活动；
- b) 行为/活动涉及的产品或技术具备行业先进性；
- c) 以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动。

园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥项目属于以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动。主要表现在：园林绿化废弃物通过堆肥过程生产有机肥，不仅可以减少传统燃烧处理产生的飞灰或填埋处理产生的甲烷排放，也可以将生产的有机肥施用于土壤从而减少氮肥的使用。有利于加强有机废弃物资源化利用，持续推进化肥减量增效，促进健康土壤培育，提升耕地综合产能，推动绿色低碳农业发展和高效生态农业强市建设。综上所述，土壤中园林废弃物堆肥产品应用碳普惠行为具有额外性。

八、普惠性论述

嘉兴市在园林绿化养护过程中，每年会产生大量的园林废弃物，按照原处理方式，大部分作为园林垃圾燃烧处理，产生大量较难处理的飞灰。在确保园林废弃物安全、有效处置利用的前提下，园林绿化废弃物生产有机肥替代化肥项目可实现固碳和经济效益的双赢。同时，堆肥产品可有效改善土壤质量，对于土壤养护和培育具有重要的生态意义。因此，该方法学在嘉兴市的推广和应用，由固碳所产生的收益惠及广泛。

九、基准线识别

本项目基准线情景为：园林绿化废弃物进行焚烧处理或填埋，生产使用含氮化肥。园林绿化废弃物处理场单元和含氮化

肥生产单元是独立分离的两个单元，不存在物质和能源的跨单元流动。

使用 EB 最新版“基准线情景识别与额外性论证组合工具”识别基准线情景，且遵循以下的要求。应用工具的步骤 1，从以下两方面分别识别真实可信的替代方案：在没有项目活动的情况下，园林绿化废弃物管理的方式、生产使用含氮化肥。

对于园林绿化废弃物处理方式的基准线，至少分析以下替代方案或者这些替代方案的组合：

A1：园林绿化废弃物进行焚烧处理或填埋；

A2：利用园林绿化废弃物生产有机肥但不申请减排收益。

对于生产使用含氮化肥的基准线，至少应分析以下替代方案或者这些替代方案的组合；

B1：在没有项目活动下进行含氮化肥生产使用；

B2：利用园林绿化废弃物生产有机肥后，减少含氮化肥的生产使用但是不申请减排收益。

识别真实可信的园林绿化废弃物处理和含氮化肥生产使用的替代方案，应遵循以下原则：

a) 明确项目所在地园林绿化废弃物处理方式和含氮化肥生产的普遍情况；

b) 碳普惠项目活动不存在时的处理方式；

若园林绿化废弃物处理和生产使用含氮化肥的基准线分别为 A1 和 B1，项目参与方需证明这是合理可行的替代方案，为此，项目参与方应采用下列方法进行论证：

a) 证明在碳普惠活动所在地大部分的园林绿化废弃物进行了焚烧处理或填埋；

b) 证明在碳普惠活动所在地大部分土地都使用含氮化肥。

仅当项目参与方能够按照上述方法予以论证时，A1 和 B1 才能作为园林废弃物处理和土地施肥可行的基准线情景

十、减排量计算

对于新建利用园林绿化废弃物生产有机肥项目，项目活动获得的减排量为基准线排放与项目排放的差值。

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

式中：

ER_y ：第 y 年的碳普惠行为减排量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

BE_y ：第 y 年的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

PE_y ：第 y 年的碳普惠行为排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

10.1 基准线排放量

基准线排放量包括项目活动所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量以及在使用后导致的氧化亚氮排放量，基准线排放量按照公式（2）计算：

$$BE_y = BE_{CO_2,y} + BE_{CH_4,y} + BE_{N_2O,y} \quad (2)$$

式中：

BE_y ：第 y 年的项目的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$BE_{CO_2,y}$ ：第 y 年的项目所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$BE_{CH_4,y}$ ：第 y 年的园林废弃物厌氧填埋处理产生的甲烷基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$BE_{N20,y}$: 第 y 年的项目所替代的部分含氮化肥在使用后导致的氧化亚氮排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)。

10.1.1 替代的含氮化肥生产碳排放量 $BE_{CO2,y}$

由于项目活动, 在某块土地上替代部分含氮化肥生产导致的基准线二氧化碳排放量按下列公式计算:

$$BE_{CO2,y} = \sum_{f,j} ((AR_{j,f,0} - AR_{j,f,y}) \times ha_{j,y}) \times EF_{CO2,f,y} \quad (3)$$

式中:

$ha_{j,y}$: 第 y 年某块土地 j 上的施肥面积, 单位为公顷 (ha);

某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥前连续 3 个完

$AR_{j,f,0}$: 整轮作季所施类型 f 的含氮化肥平均施肥量, 单位为吨每公顷 (t/ha);

第 y 年某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥后, 第

$AR_{j,f,y}$: y 年轮作季所施类型 f 的含氮化肥平均施肥量, 单位为吨每公顷(t/ha);

$EF_{CO2,f,y}$: 第 y 年类型 f 的含氮化肥生产过程的 CO_2 排放因子, 单位为吨二氧化碳当量每吨含氮化肥(tCO_2e/t)。

10.1.2 园林废弃物厌氧填埋处理产生的甲烷基准线排放量

$BE_{CH4,y}$

园林废弃物在符合条件的固体废物处置场 (SWDS)¹ 厌氧填埋处理产生的年甲烷排放量按下列公式计算, 其中国家或地方的安全要求或法律法规中要求必须进行捕集、转化为燃料或

¹ 固体废物处置场(SWDS):指定用作固体废物最终储存地的区域。在下列情况下, 堆存区被视为固体废物处置场: (a)其体积与表面积之比大于或等于 1.5; 以及(b)经核查机构目视检查确认, 材料暴露在厌氧条件下(即孔隙率低且潮湿)。来源: VCS Methodological Tool 04 Emissions from solid waste disposal sites.

燃烧的甲烷排放，在计算基准线排放时须予以排除。

$$BE_{CH_4,y} = BE_{CH_4,SWDS,y} - MD_{y,reg} \times 25 \quad (4)$$

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = (1 - f) \times 25 \times \sum_{x=1}^y Default_x \times W_x \quad (5)$$

从项目活动开始 (x=1) 至第 y 年的 x 年间，园林
BE_{CH₄,SWDS,y}: 废弃物厌氧填埋处理的年甲烷生成量,单位为吨
二氧化碳当量 (tCO₂e) ;
MD_{y,reg}: 第 y 年根据现行法规必须进行捕集和燃烧的甲烷
量，单位为吨 (t) ;
25: 甲烷的全球增温潜势，单位为吨二氧化碳当量每
吨甲烷 (tCO₂e/tCH₄) ;
f 甲烷利用因子，无量纲;
Default_x 第 x 年度的废弃物厌氧填埋处理系数²，无量纲;
W_x 第 x 年处理的废弃物质量，单位为吨 (t) 。

10.1.3 替代的含氮化肥及有机肥使用氧化亚氮排放量

BE_{N₂O,y}

由于项目活动，在某块土地上减少部分含氮化肥和有机肥使用导致的基准线氧化亚氮排放量按下列公式计算：

$$BE_{N_2O,y} = N_2O_{direct,y} + N_2O_{indirect,y} \quad (6)$$

项目所在地第 y 年替代的含氮化肥和有机肥使用
N₂O_{direct,y}: 氧化亚氮直接排放量，单位为吨二氧化碳当量 (t
CO₂e) ;
N₂O_{indirect,y}: 项目所在地第 y 年替代的含氮化肥和有机肥使用

² x 年定义为 “自项目活动开始从垃圾填埋处置场转移废弃物算起，x 是从计入期第一年 (x=1) 至计算排放的年份 (x=y) ” 。

氧化亚氮间接排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）。

10.1.3.1 替代的含氮化肥及有机肥使用氧化亚氮直接排放量

$N_2O_{\text{direct},y}$

由于项目活动，在某块土地上替代部分含氮化肥和有机肥使用导致的基准线氧化亚氮直接排放量按下列公式计算：

$$N_2O_{\text{direct},y} = (FSN_y + FON_y) \times EF_{1N20,y} \times \frac{44}{28} \times 298 \quad (7)$$

$$FSN_y = \sum_{f,j} (AR_{j,f,0} - AR_{j,f,y}) \times ha_{j,y} \times NC_{SN,f,y} \quad (8)$$

$$FON_y = \sum_{i,j} (AR_{j,i,0} - AR_{j,i,y}) \times ha_{j,y} \times NC_{ON,i,y} \quad (9)$$

FSN_y : 第 y 年项目所替代的含氮化肥氮输入总量，单位为千克（kg）；

FON_y : 第 y 年项目所替代的有机肥氮输入总量，单位为千克（kg）；

$EF_{1N20,y}$: 第 y 年项目所替代的含氮化肥和有机肥使用过程的 N_2O 排放因子，单位为千克氧化亚氮-氮每千克氮输入（kg N_2O -N/kg N）；

$AR_{j,i,0}$: 某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥前连续 3 个完整轮作季所施有机肥类型 i 的施肥量，单位为吨每公顷（t/ha）；

$AR_{j,i,y}$: 第 y 年某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥后，第 y 年轮作季所施有机肥类型 i 的施肥量，单位为吨每公顷（t/ha）；

44/28: 氧化亚氮及氮的相对分子质量之比，无量纲；

298: 氧化亚氮的全球增温潜势，单位为吨二氧化碳当量每

吨氧化亚氮（tCO₂e/tN₂O）；

NC_{SN,f,y}: 第 y 年项目所替代的第 f 种含氮化肥的氮含量，单位为千克氮每千克含氮化肥（kg N/kg）；

NC_{ON,i,y}: 第 y 年项目所替代的第 i 种有机肥的氮含量，单位为千克氮每千克有机肥（kg N/kg）。

10.1.3.2 替代的含氮化肥及有机肥使用氧化亚氮间接排放量

N₂O_{indirect,y}

由于项目活动，在某块土地上替代部分含氮化肥和有机肥导致的基准线氧化亚氮间接排放量按下列公式计算：

$$N_2O_{indirect,y} = N_2O_{volat,y} + N_2O_{leach,y} \quad (10)$$

$$N_2O_{volat,y} = (FSN_y \times Frac_{GASF} + FON_y \times Frac_{GASM}) \times EF_{2N20,y} \times \frac{44}{28} \times 298 \quad (11)$$

$$N_2O_{leach,y} = (FSN_y + FON_y) \times Frac_{leach} \times EF_{3N20,y} \times \frac{44}{28} \times 298 \quad (12)$$

N₂O_{volat,y}: 项目所在地第 y 年替代的含氮化肥和有机肥使用后挥发氮经大气氮沉降引起的氧化亚氮排放，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）。

N₂O_{leach,y}: 项目所在地第 y 年替代的含氮化肥和有机肥使用后溶淋/径流发生地区管理土壤氮溶淋/径流产生的氧化亚氮排放，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；

Frac_{GASF}: 以 NH₃ 和 NO_x 形式挥发的含氮化肥比例，单位为千克挥发氮每千克施用氮（kg N₂O-N volatilized/kg N）；

Frac_{GASM}: 以 NH₃ 和 NO_x 形式挥发的有机肥比例，单位为千克挥发氮每千克施用氮（kg N₂O-N volatilized/kg N）；

EF_{2N20,y}: 土壤和水面氮大气沉积的 N₂O 排放的排放因子，单

位为千克氧化亚氮-氮每千克挥发氮
($\text{kgN}_2\text{O-N/kgN}_2\text{O-N volatilized}$) ;

Frac_{leach}: 溶淋/径流发生地区, 管理土壤中通过溶淋和径流损失的所有施加氮/矿化氮的比例, 单位为千克溶淋和径流损失氮每千克施用氮 ($\text{kg N}_2\text{O-N leached and runoff/kg N}$) ;

EF_{3N20,y}: 氮溶淋和径流引起的 N_2O 排放的排放因子, 单位为
千克氧化亚氮-氮每千克溶淋和径流损失氮
($\text{kgN}_2\text{O-N/kg N}_2\text{O-N leached and runoff}$) 。

10.2 碳普惠行为排放量

碳普惠行为排放包括处理园林绿化废弃物生产有机肥过程中消耗能源产生的二氧化碳排放以及园林绿化废弃物堆肥过程中产生的甲烷和氧化亚氮排放, 按照公式 (13) 计算:

$$PE_y = PE_{fc,y} + PE_{ele,y} + PE_{comp,y} \quad (13)$$

式中:

PE_y: 第 y 年项目的碳普惠行为排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e) ;

PE_{fc,y}: 第 y 年项目运行燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e) ;

PE_{ele,y}: 第 y 年项目运行消耗电力产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e) ;

PE_{comp,y}: 第 y 年项目堆肥产生的温室气体排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e) 。

10.2.1 燃烧化石燃料产生的碳排放量 PE_{fc,y}

遵照下列公式(14)计算燃烧化石燃料产生的项目排放 $PE_{fc,y}$ ，包括项目活动的所有化石燃料燃烧过程，以及为进行项目活动而在现场的其他任何化石燃料燃烧过程：

$$PE_{fc,y} = \sum_i \left(FC_{i,y} \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (14)$$

式中：

- $FC_{i,y}$ ：第 y 年的项目活动现场化石燃料品种 i 的消费量，对固体或液体燃料以吨 (t) 为单位，对气体燃料以万立方米 (Nm^3) 为单位；
- NCV_i ：化石燃料品种 i 的低位热值，单位为吉焦每吨 (GJ/t) 或吉焦每万立方米 ($GJ/10^4 Nm^3$)；
- CC_i ：化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ)；
- OF_i ：化石燃料 i 的碳氧化率，单位为百分比 (%)；
- 44/12：二氧化碳及碳的相对分子质量之比，无量纲。

10.2.2 消耗电力产生的碳排放量 $PE_{ele,y}$

遵照下列公式 (15) 计算项目活动耗电产生的项目排放 $PE_{ele,y}$ 。项目活动的耗电可能包括但不限于，项目工厂的耗电或处理园林废弃物的任何电力需求：

$$PE_{ele,y} = AD_{ele,y} \times EF_{ele} \quad (15)$$

式中：

- $AD_{ele,y}$ ：第 y 年项目活动现场所消耗的电量，单位为兆瓦时 (MWh)；
- EF_{ele} ：电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦

时 (kgCO₂/kWh)。

10.2.3 堆肥产生的温室气体排放 PE_{comp,y}

项目第 y 年堆肥过程中产生的排放 PE_{comp,y} 按照公式 (16) 计算。

$$PE_{comp,y} = PE_{N_2O,y} + PE_{CH_4,y} \quad (16)$$

$$PE_{N_2O,y} = Q_i \times EF_{N_2O,i} \times 298 \quad (17)$$

$$PE_{CH_4,y} = Q_i \times EF_{CH_4,i} \times 25 \quad (18)$$

式中:

PE_{N₂O,y}: 第 y 年项目堆肥产生的氧化亚氮排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

PE_{CH₄,y}: 第 y 年项目堆肥产生的甲烷排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

Q_i: i 类型废弃物处理量, 单位为吨 (t);

EF_{N₂O, i}: 第 i 种类型废弃物堆肥氧化亚氮排放因子, 单位为吨氧化亚氮每吨废弃物处理量 (t N₂O/t);

EF_{CH₄, i}: 第 i 种类型废弃物堆肥甲烷排放因子, 单位为吨甲烷每吨废弃物处理量 (t CH₄/t);

298: 氧化亚氮的全球增温潜势, 单位为吨二氧化碳当量每吨氧化亚氮 (tCO₂e/tN₂O);

25: 甲烷的全球增温潜势, 单位为吨二氧化碳当量每吨甲烷 (tCO₂e/tCH₄)。

10.3 泄漏排放量

本方法学不考虑泄漏排放量。

十一、数据来源及监测

11.1 不需要监测的数据和参数

本方法学事前确定的数据和参数根据要求出台情况，不定期及时更新。具体数据和参数如下：

表 2 EF_{CO2,f,y} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF _{CO2,f,y}
应用的公式编号	公式（3）
数据单位	tCO ₂ e/t
数据描述	第 y 年类型 f 的含氮化肥生产过程的 CO ₂ 排放因子
数据来源	按照以下优先次序选取来源： 1.采用项目所在区域工厂生产的含氮化肥测算的碳排放因子（需符合国家认监委直接涉碳类认证规则及相关认证证书备案要求）； 2.采用国家、省级主管部门碳足迹数据库中数据； 3.采用地方、国家或行业标准中适用的数据； 4.采用附录 A 中推荐的碳排放因子缺省值； 5.采用附录 B 推荐的计算保守值； 6.采用公开出版的刊物上碳排放因子缺省值，需通过同行专家评议。
数值	参考附录 A、附录 B
数据用途	用于计算项目所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量 BE _{CO2,y}

表 3 f 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	f
应用的公式编号	公式（5）
数据单位	无量纲
数据描述	甲烷利用因子
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.1
数据用途	第 y 年的园林废弃物厌氧填埋处理的年甲烷生成量

表 4 Default_x 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	Default _x
应用的公式编号	公式（5）
数据单位	无量纲
数据描述	第 x 年度的废弃物厌氧填埋处理系数
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	附录 C
数据用途	用于计算第 y 年的园林废弃物厌氧填埋处理的年甲烷生成量

表 5 $EF_{1N20,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EF_{1N20,y}$
应用的公式编号	公式（7）
数据单位	$kgN_2O-N/kg\ N$
数据描述	第 y 年项目所替代的含氮化肥和有机肥使用过程的 N_2O 排放因子
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.01
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥及有机肥使用氧化亚氮直接排放量

表 6 $NC_{SN,f,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$NC_{SN,f,y}$
应用的公式编号	公式（8）
数据单位	$kg\ N/kg$
数据描述	第 y 年项目所替代的第 f 种含氮化肥的氮含量
数据来源	按照以下优先次序选取来源： 1. 供应商提供的氮肥产品说明； 2. 项目参与方测定的当地数据（需提供透明和可核实的资料来证明）；

	3.本方法学中提供的默认值，见附录 A。
数值	参考附录 A
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥氮输入总量

表 7 $NC_{ON,i,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$NC_{ON,i,y}$
应用的公式编号	公式（9）
数据单位	kg N/kg
数据描述	第 y 年项目所替代的第 f 种有机肥的氮含量
数据来源	按照以下优先次序选取来源： 1.供应商提供的商品有机肥产品说明； 2.项目参与方测定的当地数据（需提供透明和可核实的资料来证明）； 3.本方法学中提供的默认值，见附录 D
数值	参考附录 D
数据用途	用于计算项目替代的有机肥氮输入总量

表 8 $Frac_{GASF}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$Frac_{GASF}$
应用的公式编号	公式（11）
数据单位	kg N_2O -N volatilized/kg N
数据描述	以 NH_3 和 NO_x 形式挥发的含氮化肥比例

数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.1
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥使用后挥发氮经大气氮沉降引起的氧化亚氮排放

表 9 $\text{Frac}_{\text{GASM}}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\text{Frac}_{\text{GASM}}$
应用的公式编号	公式 (11)
数据单位	$\text{kg N}_2\text{O-N volatilized/kg N}$
数据描述	以 NH_3 和 NO_x 形式挥发的有机肥比例
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.2
数据用途	用于计算项目替代的有机肥使用后挥发氮经大气氮沉降引起的氧化亚氮排放

表 10 $\text{EF}_{2\text{N}_2\text{O},y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\text{EF}_{2\text{N}_2\text{O},y}$
应用的公式编号	公式 (11)
数据单位	$\text{kgN}_2\text{O-N/kgN}_2\text{O-N volatilized}$
数据描述	土壤和水面氮大气沉积的 N_2O 排放的排放因子

数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.01
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥和有机肥使用后挥发氮经大气氮沉降引起的氧化亚氮排放

表 11 $EF_{3N20,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EF_{3N20,y}$
应用的公式编号	公式 (12)
数据单位	kgN ₂ O-N/kg N ₂ O-N leached and runoff
数据描述	氮溶淋和径流引起的 N ₂ O 排放的排放因子
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.0075
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥和有机肥使用后溶淋/径流发生地区管理土壤氮溶淋/径流产生的氧化亚氮排放

表 12 $Frac_{leach}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$Frac_{leach}$
应用的公式编号	公式 (12)
数据单位	kg N ₂ O-N leached and runoff/kg N
数据描述	溶淋/径流发生地区，管理土壤中通过溶淋和

	径流损失的所有施加氮/矿化氮的比例
数据来源	《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》
数值	0.2
数据用途	用于计算项目替代的含氮化肥和有机肥使用后溶淋/径流发生地区管理土壤氮溶淋/径流产生的氧化亚氮排放

表 13 NCV_i的技术内容和确定方法

数据/参数名称	NCV _i
应用的公式编号	公式（14）
数据单位	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³
数据描述	化石燃料品种 i 的低位热值
数据来源	《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》
数值	参考附录 D
数据用途	用于计算项目运行燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放

表 14 CC_i的技术内容和确定方法

数据/参数名称	CC _i
应用的公式编号	公式（14）
数据单位	tC/GJ

数据描述	化石燃料品种 i 的单位热值含碳量
数据来源	《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》，后续根据浙江省行业主管部门或者《浙江省温室气体清单编制指南》最新公布信息同步更新数据
数值	参考附录 D
数据用途	用于计算项目运行燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放

表 15 OF_i的技术内容和确定方法

数据/参数名称	OF _i
应用的公式编号	公式（14）
数据单位	%
数据描述	化石燃料 i 的碳氧化率
数据来源	《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》
数值	参考附录 D
数据用途	用于计算项目运行燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放

表 16 EF_{ele}的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF _{ele}
应用的公式编号	公式（15）

数据单位	KgCO ₂ /kWh
数据描述	电力供应的 CO ₂ 排放因子
数据来源	《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》
数值	0.5246
数据用途	用于计算项目运行消耗电力产生的碳排放量

表 17 EF_{N₂O, i} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF _{N₂O, i}
应用的公式编号	公式（17）
数据单位	t N ₂ O/t
数据描述	第 i 种类型废弃物堆肥氧化亚氮排放因子
数据来源	按照以下优先次序选取来源，分析对比可靠的数据来源并根据保守原则选取数值： 1.使用清洁发展机制中方法学工具（堆肥的项目和泄漏排放，am-tool-13-v2）推荐的测量方法进行测量，后续根据方法学工具最新公布信息同步更新数据； 2.采用国家、省级主管部门碳足迹数据库中数据； 3.采用地方、国家或行业标准中适用的数据； 4.采用清洁发展机制中方法学工具（堆肥的

	项目和泄漏排放， am-tool-13-v2) 每吨堆肥废物的默认氧化亚氮排放因子缺省值 0.0002t N ₂ O/t; 5.采用公开出版的刊物上碳排放因子缺省值，需通过同行专家评议。
数值	0.0002
数据用途	用于计算项目堆肥产生的氧化亚氮排放量

表 18 EF_{CH₄, i} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF _{CH₄, i}
应用的公式编号	公式（18）
数据单位	t CH ₄ /t
数据描述	第 i 种类型废弃物堆肥甲烷排放因子
数据来源	按照以下优先次序选取来源，分析对比可靠的数据来源并根据保守原则选取数值： 1.使用清洁发展机制中方法学工具（堆肥的项目和泄漏排放， am-tool-13-v2 ）推荐的测量方法进行测量，后续根据方法学工具最新公布信息同步更新数据； 2.采用国家、省级主管部门碳足迹数据库中数据； 3.采用地方、国家或行业标准中适用的数据； 4.采用清洁发展机制中方法学工具（堆肥的

	项目和泄漏排放，am-tool-13-v2）每吨堆肥废物的默认甲烷排放因子缺省值 0.002t CH ₄ /t; 5.采用公开出版的刊物上碳排放因子缺省值，需通过同行专家评议。
数值	0.002
数据用途	用于计算项目堆肥产生的甲烷排放量

11.2 需要监测的数据和参数

项目实施过程中需监测的参数和数据如下：

表 19 $ha_{j,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$ha_{j,y}$
应用的公式编号	公式（3）
数据单位	ha
数据描述	第 y 年某块土地 j 上的施肥面积
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	实时动态差分技术（RTK）、GPS、BDS 等导航设备、高分辨率卫星影像和大比例尺地形图
监测程序与方法	按照以下优先次序选取来源，分析对比可靠的数据来源并根据保守原则选取数值： 1.利用全球卫星定位系统（GPS）或其它卫星定位系统，直接测定项目地块边界的拐点坐

	标，单点定位误差不超过 5m； 2.使用的比例尺不小于 1:10000 的地形图进行现场勾绘，结合 GPS 等定位系统进行精度控制； 3.土地管理部门记载土地产权的土地清册、土地产权证、土地承包租用协议。
监测频次与要求	项目计入期内，一般每 5 年至少监测一次。须有项目边界坐标的.shp 或.kml 文件
数据用途	用于计算项目所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量

表 20 $AR_{j,f,0}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$AR_{j,f,0}$
应用的公式编号	公式（3）
数据单位	t/ha
数据描述	某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥前连续 3 个完整轮作季所施类型 f 的含氮化肥平均施肥量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、施肥监测记录单数据齐全
监测程序与方法	按照以下优先次序选取来源，分析对比可靠

	的数据来源并根据保守原则选取数值: 1.采取普遍接受的田间施用方法,使用已知容量的施肥器具和施用记录确定肥料的质量或体积,结合肥料年度购、消、存台账数据和发票,采取保守值 2.采用附录 E 方法二推荐算法
监测频次与要求	采用年度汇总数据
数据用途	用于计算项目所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量

表 21 $AR_{j,f,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$AR_{j,f,y}$
应用的公式编号	公式 (3)
数据单位	t/ha
数据描述	第 y 年某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥后,第 y 年轮作季所施类型 f 的含氮化肥平均施肥量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、施肥监测记录单数据齐全
监测程序与方法	按照以下优先次序选取来源,分析对比可靠的数据来源并根据保守原则选取数值:

	1.采取普遍接受的田间施用方法，使用已知容量的施肥器具和施用记录确定肥料的质量或体积，结合肥料年度购、消、存台账数据和发票，采取保守值 2.采用附录 E 方法二推荐算法
监测频次与要求	采用年度汇总数据
数据用途	用于计算项目所替代的部分含氮化肥在生产过程导致的二氧化碳排放量

表 22 $AR_{j,i,0}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$AR_{j,i,0}$
应用的公式编号	公式（9）
数据单位	t/ha
数据描述	某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥前连续 3 个完整轮作季所施有机肥类型 i 的施肥量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、施肥监测记录单数据齐全
监测程序与方法	采取普遍接受的田间施用方法，使用已知容量的施肥器具和施用记录确定肥料的质量或体积，结合肥料年度购、消、存台账数据和

	发票，采取保守值
监测频次与要求	采用年度汇总数据
数据用途	用于计算项目替代的部分有机肥氮输入总量

表 23 $AR_{j,i,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$AR_{j,i,y}$
应用的公式编号	公式（9）
数据单位	t/ha
数据描述	第 y 年某块土地 j 上在施用项目生产的有机肥后，第 y 年轮作季所施有机肥类型 i 的施肥量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、施肥监测记录单数据齐全
监测程序与方法	采取普遍接受的田间施用方法，使用已知容量的施肥器具或计量仪器和施用记录确定肥料的质量或体积，结合肥料年度购、消、存台账数据和发票，采取保守值
监测频次与要求	采用年度汇总数据
数据用途	用于计算项目替代的部分有机肥氮输入总量

表 24 $MD_{y,reg}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$MD_{y,reg}$
应用的公式编号	公式（4）
数据单位	t
数据描述	第 y 年根据现行法规必须进行捕集和燃烧的甲烷量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	激光甲烷传感、非色散红外甲烷传感器、体积浓度计量仪等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、甲烷监测台账数据齐全
监测程序与方法	使用经检定且符合国家及行业标准的计量仪器进行连续监测，结合数据记录台账，采取保守值
监测频次与要求	连续监测，每秒记录，监测原始数据实时接入项目中控系统
数据用途	用于计算园林废弃物厌氧填埋处理产生的甲烷基准线排放量

表 25 W_x 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	W_x
应用的公式编号	公式（5）
数据单位	t

数据描述	第 x 年处理的废弃物质量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准
监测程序与方法	使用经检定且符合国家及行业标准的计量仪器进行连续记录，结合数据记录台账，采取保守值
监测频次与要求	持续检测
数据用途	用于计算第 y 年的园林废弃物厌氧填埋处理的年甲烷生成量

表 26 $FC_{i,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$FC_{i,y}$
应用的公式编号	公式（14）
数据单位	t 或 10^4Nm^3
数据描述	第 y 年的项目活动现场化石燃料品种 i 的消耗量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、化石燃料购买凭证和化石燃料消耗台账数据齐全
监测程序与方法	使用经检定且符合国家及行业标准的计量仪器对项目边界范围内化石燃料使用数据进行

	计量，结合化石燃料购买凭证和化石燃料消耗台账，采取保守值
监测频次与要求	连续监测，至少每月记录一次
数据用途	用于计算项目活动燃烧化石燃料产生的碳排放量

表 27 $AD_{ele, y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$AD_{ele, y}$
应用的公式编号	公式（15）
数据单位	kWh
数据描述	第 y 年项目活动现场所消耗的电量
数据来源	使用电能表监测获得
监测仪表要求	电能表须经过检定且符合相关的国家及行业标准，电能表准确度符合 DL/T448 规定的准确度要求，电能表准确度等级不低于 0.5 级
监测程序与方法	根据项目边界范围内的电能表抄表台账数据，结合电量结算凭证，采取保守值
监测频次与要求	连续监测，至少每月记录一次
数据用途	用于计算项目活动电力消耗产生的碳排放量

表 28 Q_i 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	Q_i
应用的公式编号	公式（17）、公式（18）

数据单位	t
数据描述	i 类型废弃物处理量
数据来源	项目业主记录
监测仪表要求	磅秤、地磅等计量仪器须经过检定且符合相关的国家及行业标准、有机肥销售、外供凭证和有机肥生产台账数据齐全
监测程序与方法	使用经检定且符合国家及行业标准的计量仪器对项目边界范围内有机肥产销数据进行计量，结合有机肥销售、外供凭证和有机肥生产台账，采取保守值
监测频次与要求	持续检测
数据用途	用于计算项目堆肥产生的甲烷和氧化亚氮排放量

十二、项目审核与核查要点

1.项目适用条件的审核与核查要点

审核与核查机构可通过查阅项目可行性研究报告及其批复（备案）文件、环境影响评价报告书（表）及其批复（备案）文件等，以及现场走访查看项目设施，确定项目是否为符合国家和嘉兴地方政府相关法律、法规和政策措施以及相关的技术标准或规程的工业污水处理的减排项目。

审核与核查机构可通过查阅环境影响评价报告书（表）及其批复（备案）文件、竣工环境保护验收报告、环境监测报告、社会责任报告、环境社会与治理报告、可持续发展报告和发票

等佐证材料，以及现场走访等形式评估项目是否符合可持续发展要求，是否对可持续发展各方面产生不利影响。

2.项目边界的审核与核查要点

审核与核查机构可通过查阅项目可行性研究报告及其批复（备案）文件、环境影响评价报告书（表）及其批复（备案）文件等，以及现场走访、使用北斗卫星导航系统（BDS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等方式确定项目业主是否正确地描述了项目地理边界和拐点经纬度坐标（以度表示，至少保留6位小数）、项目设备设施。

3.项目监测计划的审核与核查要点

审核与核查机构通过查阅项目设计文件、减排量核算报告、等相关证据材料，以及现场走访查看堆肥产品碳含量检测报告、设备设施化石燃料、电力、热力等能耗物耗数据及证明材料，确定核算报告中监测计划描述的准确性，核实项目业主是否按照监测计划实施监测。

附录 A

（资料性附录）

氮肥种类及其含氮率缺省值³

氮肥种类	含氮率（%）
无水氨（NH ₃ ）“氨”	82
硫酸铵[（NH ₄ ） ₂ SO ₄]	21
磷酸二氢铵（MAP）	11
磷酸氢二铵（DAP）	18
硝酸铵（NH ₄ NO ₃ ）	33.5
硝酸铵钙（CAN）	26
尿素	46
其它化肥（如复合肥（N-P-K））	可根据浙江省农业农村厅或嘉兴市农业农村局最新发布的《主要农作物和经济作物肥料主推配方》选取保守值

³ 单养分氮肥含氮率缺省值来源于 UNFCCC-EB 的小规模 CDM 项目方法学 AMS-III.A Offsetting of synthetic nitrogen fertilizers by inoculant application in legumes-grass rotations on acidic soils on existing cropland (第 3.0 版)，可在以下网站查询：<https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/5G3VVUHIXHA0OYIBYJKX7JV02LEUHH>。

附录 B. 1

(资料性附录)

非尿素氮肥生产过程碳排放因子保守计算方法⁴

只要知道肥料中氮的质量比，就可以用下式计算出任何合成氮肥（除尿素外）生产过程的保守碳排放系数：

$$EF_{CO_2,f} = N_{cont,f} \times 0.82 \times 2.104$$

式中：

$EF_{CO_2,f}$: 肥料 f 生产过程的排放因子（tCO₂/t 肥料 f）

$N_{cont,f}$: 肥料 f 的含氮率

0.82: N/NH₃ 比例

2.104: 氨气生产过程的保守排放因子，单位 tCO₂/t NH₃

⁴ 计算方法来源于 UNFCCC-EB 的小规模 CDM 项目方法学 AMS-III.A Offsetting of synthetic nitrogen

fertilizers by inoculant application in legumes-grass rotations on acidic soils on existing cropland (第 3.0 版)，可在以下

网站查询：<https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/5G3VVUHIXHA0OYIBYJKX7JV02LEUHH>。

附录 B. 2

（资料性附录）

尿素生产过程碳排放因子保守计算方法

根据 IPCC 指南，尿素的温室气体排放总量为氨生产过程中的温室气体排放-尿素中储存的二氧化碳+施用尿素释放的二氧化碳。根据 IPCC 准则，生产一吨尿素需要 0.733 吨二氧化碳为原料。氨气二氧化碳排放系数为 2.104 吨二氧化碳/吨 NH_3 （取自 IPCC 指南第三卷第三章表 3.1）。则尿素的总排放系数为 **1.54 吨二氧化碳/吨尿素**。这一数值也符合 Davis 和 Haglund 等人 1999 年的研究结果（Davis, J. and Haglund, C. 1999. Life Cycle Inventory (LCI) of Fertiliser Production. Fertiliser Products Used in Sweden and Western Europe. SIK-Report No. 654. Masters Thesis, Chalmers University of Technology），他们计算出欧洲尿素排放因子的平均值为 1.85 吨 CO_2 /吨尿素，不包括生产过程中的 CO_2 排放。其他作者也确定了类似的数值（Kongshaug, G. 1998. Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Fertilizer Production. IFA Technical Conference, Marrakech, Morocco, 28 September-1 October, 1998, 18p.; Schlesinger, W.H. 2000. Carbon sequestration in soils: some cautions amidst optimism. Agric. Ecosyst. Environ. 82:121-127.; West, T.O., and M. Marland, 2002. A synthesis of carbon sequestration, carbon emissions, and net carbon flux in agriculture: comparing tillage practices in the United States. Agric. Ecosyst. Environ. 91:217-232.)

附录 C

(资料性附录)

废弃物厌氧填埋处理系数默认值表

年份	热带湿润地	热带干旱地区	温带湿润地区	温带干旱地区
1	0.005800	0.001856	0.003382	0.001399
2	0.004212	0.001724	0.002913	0.001325
3	0.003093	0.001601	0.002511	0.001254
4	0.002275	0.001487	0.002163	0.001188
5	0.001657	0.001381	0.001861	0.001125
6	0.001198	0.001281	0.001599	0.001065
7	0.000867	0.001189	0.001371	0.001008
8	0.000635	0.001103	0.001174	0.000954
9	0.000474	0.001024	0.001004	0.000904
10	0.000362	0.000950	0.000859	0.000855
11	0.000284	0.000881	0.000734	0.000810
12	0.000228	0.000817	0.000629	0.000766
13	0.000189	0.000757	0.000539	0.000725
14	0.00016	0.000702	0.000463	0.000687
15	0.000138	0.000651	0.000399	0.000650
16	0.000122	0.000603	0.000344	0.000615
17	0.000109	0.000559	0.000298	0.000582
18	0.000098	0.000518	0.000259	0.000551
19	0.000090	0.000480	0.000226	0.000521
20	0.000082	0.000445	0.000197	0.000493
21	0.000076	0.000413	0.000173	0.000467

附录 D

（资料性附录）

常见有机肥含氮率缺省值⁵

有机物添加类型	含氮量（%）
猪粪	0.50
牛粪	0.47
羊粪	1.37
鸡粪	1.10
大豆饼	7
菜籽饼	4.6
小麦秸秆	0.516
水稻秸秆	0.753
大豆秸秆	1.81
油菜籽	0.548
花生秸秆	1.82
蔬菜类秸秆	0.8

⁵ 含氮率缺省值主要来源于 IPCC 温室气体清单指南 2019 修订版和成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学 测土配方施肥。

附录 D

(资料性附录)

常见化石燃料特性参数默认值⁶

燃料品种		低位发热量		单位热值含碳量 (tC/GJ)	燃料碳氧化率
		缺省值	单位		
固体燃料	无烟煤	24.515	GJ/t	27.49	94%
	烟煤	23.204	GJ/t	26.18	93%
	褐煤	14.449	GJ/t	28.00	96%
	洗精煤	26.344	GJ/t	25.40	93%
	其它洗煤	15.373	GJ/t	25.40	90%
	型煤	17.46	GJ/t	33.60	90%
	焦炭	28.446	GJ/t	29.40	93%
液体燃料	原油	42.62	GJ/t	20.10	98%
	燃料油	40.19	GJ/t	21.10	98%
	汽油	44.80	GJ/t	18.90	98%
	柴油	43.33	GJ/t	20.20	98%
	一般煤油	44.75	GJ/t	19.60	98%
	石油焦	31.00	GJ/t	27.50	98%
	其它石油制品	40.19	GJ/t	20.00	98%
	焦油	33.453	GJ/t	22.00	98%
	粗苯	41.816	GJ/t	22.70	98%
气体燃料	炼厂干气	46.05	GJ/t	18.20	99%
	液化石油气	47.31	GJ/t	17.20	99%
	液化天然气	41.868	GJ/t	15.30	99%
	天然气	389.31	GJ/万 Nm ³	15.30	99%
	焦炉煤气	173.854	GJ/万 Nm ³	13.60	99%
	高炉煤气	37.69	GJ/万 Nm ³	70.80	99%
	转炉煤气	79.54	GJ/万 Nm ³	49.60	99%
	密闭电石炉炉气	111.19	GJ/万 Nm ³	39.51	99%

⁶ 附录 A 数据来源于：《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》

附录 E

（资料性附录）

基准线氮肥施用量计算方法

方法一：根据附录 F 常规施肥记录表中基准线情景下含氮化肥和有机肥施用量与含氮化肥和有机肥含氮率，汇总加和后得出基准线氮肥氮输入总量。

方法二：如果无法根据项目参与者记录（方法一）确定基线肥料氮含量，则使用方法 2。采用方法 2 时，基准肥料氮用量是根据县级或市级上一年度作物播种面积和产量数据（数据来源于项目所在地年度统计年鉴）得出每亩的平均产量数据。最终根据化肥氮用量建议的方程来计算的基准线含氮化肥氮输入总量（根据项目所在地市级、省级、国家发布的最新版科学施肥指导意见、主要农作物和经济作物肥料主推配方等确定每亩作物化肥氮输入总量）。方法二不适用于基准有机肥施氮量的计算。

附 录 F

（资料性附录）

常规施肥记录表

基本信息			
业主名称		地址	
联系人		联系方式	
常规施肥信息			
调查内容	单位	数值	说明
农田总面积	亩		
作物类型	-		在数值栏分类 填写
产量	Kg		
含氮化肥施用量	吨/年		
含氮化肥类型			
含氮化肥氮含量	%		
有机添加物施用量	吨/年		
有机添加物含氮量	%		

附录 F

(资料性附录)

碳排放核算数据表

附表 D.1 园林废弃物进场记录台账

日期	废弃物产生地点	废弃物产生单位	联系人及电话	车辆载重 (吨)	单位(车)	车辆载货量 (吨)	地磅重量 (吨)	废弃物类型	混合废弃物比例 (草/木)
								草/木/混	

附表 D.1 堆肥产品出场记录台账

日期	产品名称	车辆吨位	单位(车)	车辆载货量 (吨)	地磅重量 (吨)	使用单位	使用量 (吨)	使用位置 及面积
	园林覆盖物 /堆肥/基质/ 有机肥/ 其他_____							