嘉兴市碳普惠减排项目方法学
利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源
（JXPHCER-08-003-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 4
六、 项目边界及排放源 5
七、 额外性论述 7
八、 普惠性论述 8
九、 基准线识别 9
十、 减排量计算 9
十一、 数据来源与监测程序 18
十二、 项目审核与核查要点 28

嘉兴市碳普惠减排项目方法学
利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源
（JXPHCER-08-003-V01）

一、范围

本方法学规定了在嘉兴市碳普惠机制下，污水处理厂利用果蔬废弃物替代传统碳源产生的温室气体减排量的核算流程和方法。

二、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。

- ISO14064-1：2006 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；
- ISO14064-2：2006 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；
- IPCC 国家温室气体清单指南。
- 清洁发展机制（CDM）方法学、工具和程序。
- 国家温室气体自愿减排（CCER）方法学。
- 《嘉兴市碳普惠交易试点建设工作方案》（嘉碳普惠

办〔2023〕2 号）

- 《嘉兴市碳普惠建设管理办法（试行）》（嘉碳普惠办〔2023〕3 号）
- 《嘉兴市碳普惠方法学开发指南（试行）》（嘉碳普惠办〔2023〕4 号）

三、术语和定义

下列定义适用于此方法学：

果蔬废弃物：通常指的是在农产品生产、加工、流通以及消费过程中产生的不可用于原用途的水果和蔬菜残余部分。这些废弃物可能源自农场收获后的遗弃品、市场和超市的过期或外观不符合销售标准的果蔬、家庭厨房的厨余垃圾等。

厨余垃圾：指宾馆、饭店、餐馆、机关、学校、企事业或者其他集中供餐单位在饮食服务、单位供餐、食品加工等活动过程中产生的食物残渣、残液和废弃食用油脂等垃圾。

污水处理：指为改变污水性质，使其对环境水域不产生危害而采取的措施。

碳源：指微生物生长一类营养物，是含碳化合物。

污水处理中的碳源：在污水处理厂，尤其是生物处理过程中，碳源对于脱氮除磷至关重要。在活性污泥法等生物处理工艺中，微生物利用有机碳作为能量来源，通过代谢过程将污水中的氮和磷转化为气体（如氮气）或沉淀物（如磷酸

盐），从而达到净化水质的目的。

传统碳源：这类碳源通常是纯净的化学制品，易于溶解并且能够迅速被微生物吸收利用。例如甲醇、乙酸钠和葡萄糖。

厌氧消化：在隔绝空气不与分子态氧接触的情况下，利用厌氧微生物的生命活动，有控制地使废水中可生物降解的有机物转化为 CH_4、CO_2和其他物质的生物化学过程。

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：指嘉兴市碳普惠制度文件指导下的个人和企业、社区、家庭自愿参与实施的减少温室气体排放的低碳行为。

碳普惠行为排放：指在碳普惠行为情景下发生的二氧化碳排放。

四、适用条件

利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源的碳普惠方法学适用于嘉兴市利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源，因使用果蔬废弃物替代传统碳源而减少的温室气体排放量所产生减排量的碳普惠行为。项目活动符合国家和地方的法律法规、环境标准和行业技术规范，包括但不限于《中华人民共和国水污染防治法》、地方污水处理排放标准及环保部门发布的相关指导文件。

申报主体：直接参与并实施了果蔬废弃物作为补充碳源项目的城市或工业污水处理厂，是减排量申请的主要主体。它们通过改变处理工艺，使用果蔬废弃物替代了传统碳源，从而减少了温室气体排放；

地理范围：利用位置须唯一确定，并且须在项目设计文件中进行描述，原则上项目地理位置在嘉兴市行政区域内。

申报要求：项目申报方可自行申请项目减排量，也可委托个人或者单位作为项目组织实施人（或单位）进行申请。项目申报方与项目组织实施人（或单位）应签订委托协议，明确减排量权属、权利及义务关系，由项目组织实施人（或单位）汇总申报项目减排量。

其他注意事项：项目活动必须符合国家和地方的法律法规，包括但不限于环境、安全、健康标准。项目应遵循行业技术规范，确保安全、高效和可持续的运营。

减排量计入期及产生时间：项目计入期为可申请项目减排量登记的时间期限，减排量核定从项目投产运营之日算起，减排量产生于2020年9月22日之后，计入期最长不超过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

为避免减排量人为重复申报，在申报减排量时需同时提供以下信息，并保留相关证明材料以供核查：

项目申请方信息；

申报时需提供具有公信力的每月的果蔬废弃物数据记录表、相关成分检测记录，并提供销售发票、供销合同等票据佐证材料。申报项目时需要在申报文件里提交相关证明材料复印件。

另外，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。

已获签发减排量的项目不得重复申报碳普惠核证减排量（PHCER）及其他减排机制下的减排量。

申报项目时不得以拆分形式进行分别申报。

六、项目边界及排放源

1. 项目边界

本方法学项目的核算边界指嘉兴市行政区域内的碳普惠参与方实施碳普惠项目活动的地理范围内，项目边界包括包括嘉兴市行政区域内利用果蔬废弃物生产碳源项目基础设施以及与之相关的配套设施

项目边界不包括果蔬废弃物收集和运输环节。

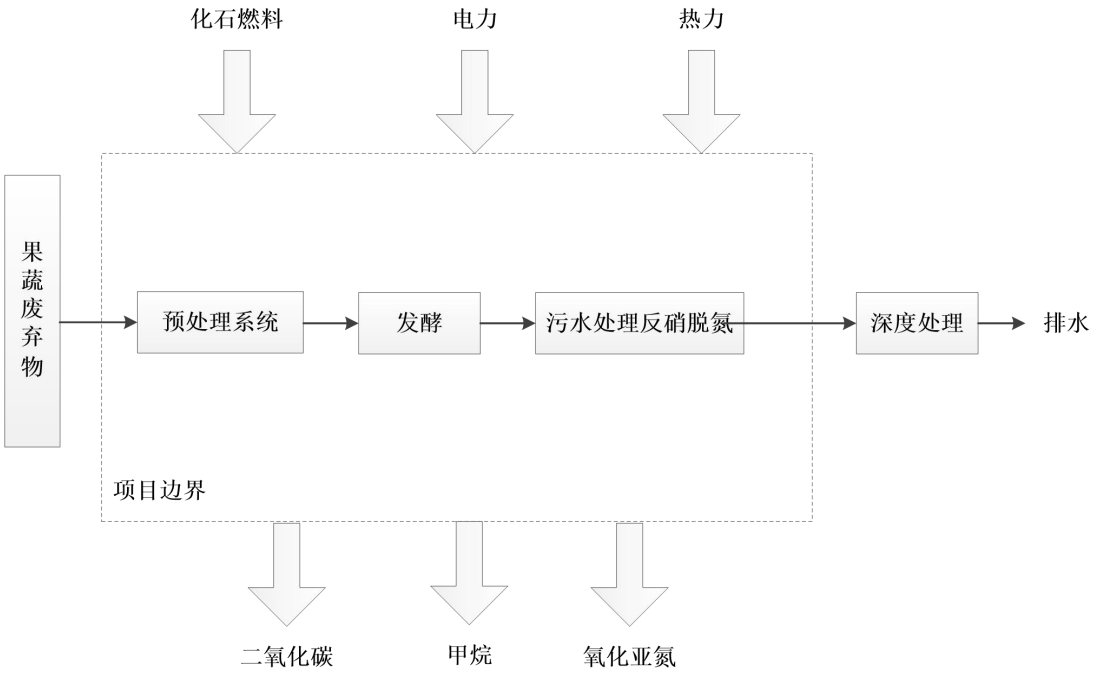

图 1 项目边界示意图

利用果蔬废弃物生产碳源的工艺流程：

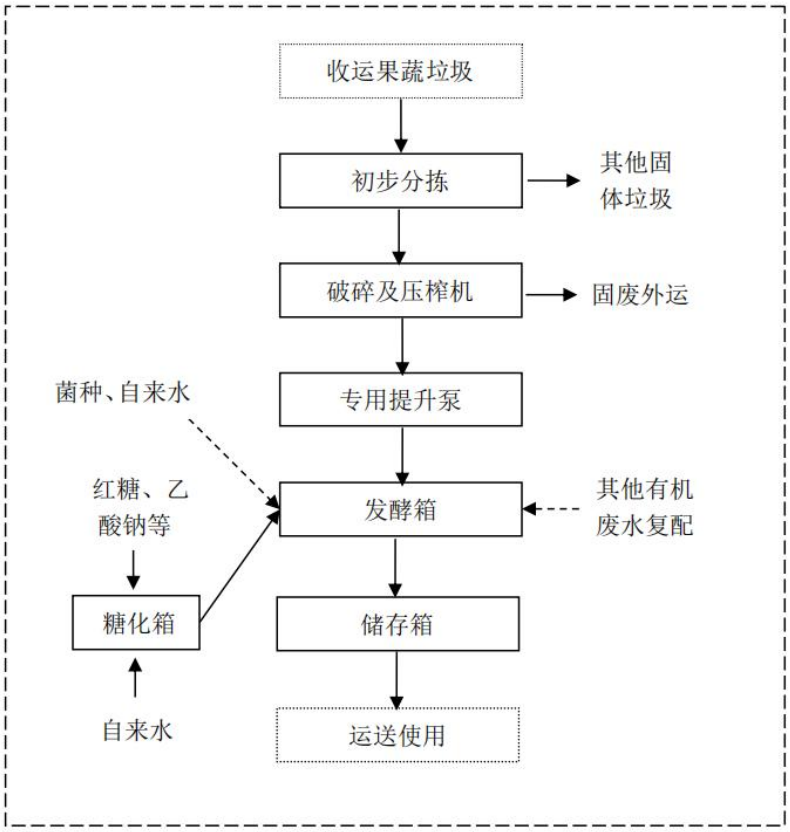

图 2 利用果蔬废弃物生产碳源的工艺流程图

2. 排放源

项目减排的温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）。项目边界内的排放源见表 1 所示。

表 1 项目边界内温室气体排放种类的选择

排放源		温室气体种类	是否选择	理由
基准线情景	传统碳源生产过程产生的排放	CO_2	是	主要排放源
		N_2O	否	简化不予考虑
		CH_4	否	简化不予考虑
	果蔬废弃物堆肥产生的二氧化碳排放及温室气体排放	CO_2	是	主要排放源
		CH_4	是	主要排放源
		N_2O	是	主要排放源
项目情景	果蔬废弃物处理消耗化石燃料产生的直接排放	CO_2	是	主要排放源
		CH_4	否	简化不予考虑
		N_2O	否	简化不予考虑
	果蔬废弃物处理消耗电力、热力产生的间接排放	CO_2	是	果蔬废弃物处理系统运行消耗的电力和热力
		CH_4	否	简化不予考虑
		N_2O	否	简化不予考虑

七、额外性论述

将原本可能成为环境负担的果蔬废弃物转变为有价值

的资源，减轻了环境压力，创造了额外的经济价值，这种循环经济模式超出了简单处理废弃物的范畴，具有明显的额外性。通过减少传统碳源依赖，显著减轻了对环境的压力，相较于传统处理方式，其环境正面效益明显，超出了基本的环保要求，具有环境正外部性。因此符合本方法学适用性的利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源碳普惠行为具备额外性。

八、普惠性论述

通过厌氧消化等生物科技手段，果蔬废弃物在污水处理程序中得以转化，成为宝贵的生物能源，成功取代了传统碳源作为碳源，显著削减温室气体排放，直接助力于缓解全球气候变化。富含天然有机物的果蔬废弃物，作为污水处理的辅助碳源，不仅显著增强了生物处理效能，还优化了水质净化效果，确保了水体环境的持续改善与保护。与依赖传统化学碳源相比，利用本土可再生的果蔬废弃物，显著降低了污水处理设施的运营成本，经济效益显著提升，为地区创造了新增就业与经济增值。此模式有力促进了农业废弃物管理与环保产业的深度融合，激发了绿色循环经济的蓬勃生机，加速了区域经济向绿色转型的进程。伴随项目的实施，广泛的科普与宣传增强了公众对循环经济、垃圾分类及绿色生活方式的认知，提升社会环保意识的同时，也通过鼓励社区、农户直接参与废弃物的回收分类，增强了社区的团结协作，让大众亲身体验到环保行动的价值与满足感。此外，这一实践

彰显了嘉兴市在环境保护和绿色科技创新方面的积极姿态，塑造了城市绿色、创新的品牌形象，吸引了致力于绿色发展的资本与人才，为嘉兴市的可持续发展赢得了更广阔的空间。

九、基准线识别

果蔬废弃物替代污水处理厂传统碳源的基准线情景包括两部分内容，一是传统碳源（如甲醇、乙酸钠等）的生产，二是果蔬废弃物的堆肥处理，前者产生较高的温室气体排放，后者在堆肥过程中也有一定的排放。

十、减排量计算

10.1 基准线排放量

基准线排放量为传统碳源（如甲醇、乙酸钠等）的生产排放以及果蔬废弃物的堆肥处理排放，基准线排放量按照公式（1）计算：

$$BE_y = BE_{SM-np,y} + BE_{f,y} + BE_{e,y} + BE_{t,y} + BE_{d,y} \quad (1)$$

式中：

$BE_{SM-np,y}$：第 y 年的基准线情景下项目果蔬废弃物的堆肥处理产生的直接排放（tCO_{2e}）；

$BE_{f,y}$：第 y 年的基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理消耗化石燃料产生的直接排放（tCO_{2e}）；

$BE_{e,y}$：第 y 年的基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理消耗电力产生的间接排放（tCO_{2e}）；

$BE_{t,y}$：第 y 年的基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理消

耗热力产生的间接排放（tCO_{2e}）；

$BE_{d,y}$：第 y 年的基准线情景下项目传统碳源生产过程中产生的排放（tCO_{2e}）

10.1.1 基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理的 CO_2 排放计算

基准线情景下，果蔬废弃物经堆肥处理产生甲烷和氧化亚氮两种温室气体，其排放量按照公式（2）：

$$BE_{SM-np,y} = BE_{SM-CH_4,y} \times GWP_{CH_4} + BE_{SM-N_2O,y} \times GWP_{N_2O} \quad (2)$$

式中：

$BE_{SM-np,y}$——第 y 年基准线情景下果蔬废弃物经自然堆放产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$BE_{SM-CH_4,y}$——第 y 年基准线情景下果蔬废弃物经自然堆放产生的甲烷排放量，单位为吨甲烷（tCH_4）；

$BE_{SM-N_2O,y}$——第 y 年基准线情景下果蔬废弃物经自然堆放产生的氧化亚氮直接排放量，单位为吨氧化亚氮（tN_2O）；

GWP_{CH_4}——甲烷的全球增温潜势，单位为吨二氧化碳每吨甲烷（tCO_2/tCH_4）；

GWP_{N_2O}——氧化亚氮的全球增温潜势，单位为吨二氧化碳每吨氧化亚氮（tCO_2/tN_2O）。

10.1.2 基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中化石燃料燃烧 CO_2 排放计算

基准线情景下，果蔬废弃物的堆肥处理过程中化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按照公式（3）计算：

$$BE_{f,y} = \sum_n \left(BFC_{n,y} \times NCV_n \times CC_n \times OF_n\right) \times \frac{44}{12} \quad (3)$$

式中:

$BE_{f,y}$——第 y 年基准线情景下由化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$BFC_{n,y}$——第 y 年基准线情景下第 n 种化石燃料的年消耗量。对固体或液体燃料，单位为吨（吨）；对气体燃料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$NCV_{n,y}$——第 n 种化石燃料的平均低位发热量。对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（$GJ/10^4Nm^3$）；

CC_n——第 n 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_n——第 n 种化石燃料的碳氧化率，单位为百分数（%）

n——化石燃料类型代号；

$\frac{44}{12}$——C 和 CO_2 的质量转化系数，无量纲。

10.1.3 基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中外购电力的 CO_2 排放计算

基准线情景下，购入电力间接产生的二氧化碳排放量按照公式（4）计算：

$$BE_{e,y} = BAD_{elec-in,y} \times EF_{elec} \quad (4)$$

$BE_{e,y}$——第 y 年基准线情景下购入的电力所对应电力生产过程的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$BAD_{elec-in,y}$——第 y 年基准线情景下购入的电力量，单位为兆瓦时（MWh）；如果没有测量电力消耗量，那么需根据电力设备的额定功率 $CP_{s,y}$ 按照公式（5）估算；

EF_{elec}——电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

如果没有测量电力消耗量，那么需根据果蔬废弃物管理系统使用的电力设备 s 的额定功率 $CP_{s,y}$ 按照公式（5）估算。假设所有相关的电力设备均满负荷运行、再加 10%的线损，年运行 8,760 小时。

$$BAD_{elec-in,y} = \sum_s CP_{s,y} \times 8760 \times （1 - 10\%） \quad （5）$$

$BAD_{elec-in,y}$ ——第 y 年基准线情景下的电力消耗量，单位为兆瓦时（MWh）；

$CP_{s,y}$ ——第 y 年果蔬废弃物管理系统中电力设备 s 的额定功率，单位兆瓦（MW）；

8760 ——一年按 8760 小时计，单位小时（h）；

10%——配电损失按 10%计；

S——项目活动中使用的电力设备。

10.1.4 基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中热力消耗的 CO_2 排放计算

第 y 年的基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中消

耗热力产生的间接排放 $BE_{t,y}$ 按照公式（6）计算：

$$BE_{t,y} = E_{t,y} \times Q_y \quad (6)$$

式中：

$E_{t,y}$：第 y 年基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中消耗热力产生的平均碳排放强度（tCO_2/万 m^3）。

第 y 年基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中消耗热力产生的平均碳排放强度 Et,y 按照公式（7）计算：

$$E_{t,y} = \frac{AD_{t,y}}{Qy} \times EF_t \quad (7)$$

ADt,y：第 y 年基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中所消耗的蒸汽量（GJ）；

EFt：果蔬废弃物的堆肥处理过程中蒸汽供应的 CO_2 排放因子（tCO_2/GJ）。

项目第 y 年运维过程中消耗的蒸汽量 $AD_{t,y}$ 按照公式(8)计算：

$$AD_{t,y} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (8)$$

式中：

Ma_{st}：第 y 年基准线情景下果蔬废弃物的堆肥处理过程中消耗的蒸汽质量（t）；

En_{st}：第 y 年基准线情景下蒸汽所对应的温度、压力下的热焓值（kJ/kg），具体数值查表或选用内插法计算得出。

10.1.5 基准线情景下传统碳源生产过程中产生的温室气体排放计算

$BE_{d,y} = M \times GWP_{CO_2}$（9）

$BE_{d,y}$：第 y 年的基准线情景下项目传统碳源生产过程中产生的排放（tCO_{2e}）

M：传统碳源的质量；

GWP_{CO_2}：第 y 年基准线情景下生产传统碳源产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2），缺省值见附录 A；

10.2 项目排放计算

项目活动情景下排放量为处理果蔬废弃物工艺碳排放，碳普惠行为排放量按照公式（10）计算：

$PE_y = PE_{f,y} + PE_{e,y} + PE_{t,y}$（10）

式中：

PE_y：第 y 年的项目的碳普惠行为排放量（tCO_{2e}）；

$PE_{f,y}$：第 y 年的碳普惠行为下项目消耗化石燃料产生的直接排放（tCO_{2e}）；

$PE_{e,y}$：第 y 年的碳普惠行为下项目消耗电力产生的间接排放（tCO_{2e}）；

$PE_{t,y}$：第 y 年的碳普惠行为下项目消耗热力产生的间接排放（tCO_{2e}）；

10.1.1 项目活动情景下化石燃料燃烧 CO_2 排放计算

项目核算边界只计入果蔬废弃物处理系统消耗的化石燃料，包括运输果蔬废弃物至管理系统，但不包括现场的其他运输过程消耗的化石燃料。项目活动情景下，化石燃料燃

烧产生的二氧化碳排放量按照公式（5）计算：

$$PE_{f,y} = \sum_n \left(PFC_{n,y} \times NCV_n \times CC_n \times OF_n\right) \times \frac{44}{12} \quad (5)$$

式中:

$PE_{f,y}$——第 y 年项目活动情景下由化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$PFC_{n,y}$——第 y 年项目活动情景下第 n 种化石燃料的年消耗量。对固体或液体燃料，单位为吨（吨）；对气体燃料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$NCV_{n,y}$——第 n 种化石燃料的平均低位发热量。对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（$GJ/10^4Nm^3$）；

CC_n——第 n 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_n——第 n 种化石燃料的碳氧化率，单位为百分数（%）

n——化石燃料类型代号；

$\frac{44}{12}$——C 和 CO_2 的质量转化系数，无量纲。

10.1.2 项目活动情景下外购电力的 CO_2 排放计算

项目活动情景下，购入电力间接产生的二氧化碳排放量按照公式（12）计算：

$$PE_{e,y} = PAD_{elec-in,y} \times EF_{elec} \quad (12)$$

$PE_{e,y}$——第 y 年项目活动情景下购入的电力所对应电力生产过程的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$PAD_{elec-in,y}$——第 y 年项目活动情景下购入的电力量，单位为兆瓦时（MWh）；如果没有测量电力消耗量，那么需根据电力设备的额定功率 $CP_{s,y}$ 按照公式（7）估算；

EF_{elec}——电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

如果没有测量电力消耗量，那么需根据果蔬废弃物管理系统使用的电力设备 s 的额定功率 $CP_{s,y}$ 按照公式（7）估算。假设所有相关的电力设备均满负荷运行、再加 10%的线损，年运行 8,760 小时。

$$PAD_{elec-in,y} = \sum_s CP_{s,y} \times 8760 \times （1 - 10\%） \quad （7）$$

$PAD_{elec-in,y}$ ——第 y 年项目活动情景下的电力消耗量，单位为兆瓦时（MWh）；

$CP_{s,y}$——第 y 年果蔬废弃物处理系统中电力设备 s 的额定功率，单位兆瓦（MW）；

8760——一年按 8760 小时计，单位小时（h）；

10%——配电损失按 10%计；

S——项目活动中使用的电力设备。

10.1.3 项目活动情景下热力消耗的 CO_2 排放计算

第 y 年的项目活动情景下果蔬废弃物处理消耗热力产生的间接排放 $PE_{t,y}$ 按照公式（5）计算：

$$PE_{t,y} = E_{t,y} \times Q_y （8）$$

式中：

$E_{t,y}$：第 y 年项目活动情景下果蔬废弃物处理消耗热力产生的平均碳排放强度（tCO_2/万 m^3）。

第 y 年果蔬废弃物处理消耗热力产生的平均碳排放强度 Et,y 按照公式（9）计算：

$$E_{t,y} = \frac{AD_{t,y}}{Qy} \times EF_t \quad (9)$$

ADt,y：第 y 年项目活动情景下果蔬废弃物处理所消耗的蒸汽量（GJ）；

EFt：果蔬废弃物处理蒸汽供应的 CO_2 排放因子（tCO_2/GJ）。

项目第 y 年运维过程中消耗的蒸汽量 $AD_{t,y}$ 按照公式（10）计算：

$$AD_{t,y} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (10)$$

式中：

Ma_{st}：第 y 年项目活动情景下废水处理消耗的蒸汽质量（t）；

En_{st}：第 y 年项目活动情景下蒸汽所对应的温度、压力下的热焓值（kJ/kg），具体数值查表或选用内插法计算得出。

10.3 项目活动行为减排量核算

本方法学不考虑项目活动对项目边界外温室气体排放的影响，即忽略项目泄漏。因此，项目活动的温室气体减排量（ER_y）按照公式（11）计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (11)$$

式中：

ER_y——第 y 年使用果蔬废弃物替代传统碳源带来的温室气体减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

BE_y——第 y 年基准线情景下的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

PE_y——第 y 年项目活动的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

十一、数据来源与监测程序

11.1 项目设计阶段需确定的参数和数据

项目设计阶段确定的参数和数据如表 1 所示。

表 1 不需要监测的参数

a） 甲烷的全球增温潜势（GWP_{CH_4}）

数据/参数	GWP_{CH_4}
数据单位	tCO_2/tCH_4
数据描述	甲烷的全球增温潜势
数据来源	《IPCC 第六次评估报告：第一工作组报告》的第七章补充材料
数值	28
数据选用的合理性	权威机构 IPCC 评估报告发布的数值
数据用途	将甲烷排放量转化为二氧化碳当量排放量
备注	若 IPCC 或我国发布新的数值，则采用更新的数值

b） 氧化亚氮的全球增温潜势（GWP_{N_2O}）

数据/参数	GWP_{N_2O}
数据单位	tCO_2/tN_2O
数据描述	氧化亚氮的全球增温潜势
数据来源	《IPCC 第六次评估报告：第一工作组报告》的第七章补充材料
数值	273
数据选用的合理性	权威机构 IPCC 评估报告发布的数值
数据用途	将氧化亚氮排放量转化为二氧化碳当量排放量

c） 化石燃料的平均低位发热量（NCV_f）

数据/参数	NCV_f
数据单位	GJ/t 或 $GJ/10^4Nm^3$
数据描述	单位化石燃料 f 的平均低位发热值
数据来源	浙江省或者嘉兴地区数据或者 IPCC 缺省值
数据用途	用于计算化石燃料燃烧的 CO_2 排放量
备注	——

d） 化石燃料的单位热值含碳量（CC_f）

数据/参数	CC_f
数据单位	tC/GJ
数据描述	化石燃料 f 的单位热值含碳量
数据来源	浙江省或者嘉兴地区数据或者 IPCC 缺省值

数据用途	用于计算化石燃料燃烧的 CO_2 排放量
备注	——

e） 化石燃料的碳氧化率（OF_f）

数据/参数	OF_f
数据单位	%
数据描述	化石燃料 f 的碳氧化率
数据来源	《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（2022 年修订版）液体燃料的碳氧化率取缺省值 98%；气体燃料的碳氧化率取缺省值 99%；固体燃料的碳氧化率按照燃料品种参考附录 B
数据用途	用于计算化石燃料燃烧的 CO_2 排放量
备注	——

f） 电力排放因子（EF_{elec}）

数据/参数	EF_{elec}
数据单位	tCO_2/MWh
数据描述	电力二氧化碳排放因子
数据来源	《浙江省温室气体清单编制指南（2022 年修订版）》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	$0.5246tCO_2/MWh$
备注	与浙江试点碳市场取值保持一致

g） 甲烷的密度（ρ_{CH_4}）

数据/参数	ρ_{CH_4}
数据单位	t/Nm^3
数据描述	甲烷的密度
数据来源	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
数值	0.000717
数据用途	根据甲烷的气体体积计算其排放量
备注	——

h） 传统碳源生产的排放（$BE_{d,y}$）

数据/参数	$BE_{d,y}$
数据单位	tCO_{2e}
数据描述	生产传统碳源的二氧化碳排放
数据来源	参考附录 A

11.2 项目实施阶段需监测和确定的参数和数据

除非下列监测变量表中另有要求，本方法学中要求的监测项均须按相关标准进行全面监测和测定。监测过程中收集的所有数据都须以电子版或纸质方式存档，直到计入期结束后至少 10 年。项目实施阶段需监测的参数如表 2 所示。

表 2 需要监测的参数

a） 果蔬废弃物品种（j）

数据/参数	j
数据单位	——

数据描述	其果蔬废弃物进入堆肥的果蔬品种
数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	/
监测频率	每月
质量保证/质量控制程序要求	/
数据用途	用于根据果蔬废弃物品种选择相应的缺省值
备注	——

b） 进入果蔬废弃物处理系统的果蔬废弃物量（$PQ_{LM,j,y}$）

数据/参数	$PQ_{LM,j,y}$
数据单位	m^3
数据描述	第 y 年项目活动情景下第 m 种果蔬进入处理系统的废弃物量
数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	通过安装在果蔬废弃物处理系统进入口处或混匀池（如果有）出口的流量计进行连续测量。
监测频率	每天连续监测，汇总求总年量。
质量保证/质量控制程序要求	流量计需按照工业标准进行维护/校准，并注明采取的维护/校准措施。
数据用途	用于计算处理果蔬废弃物的甲烷和（或）氧化亚氮排

	放量
备注	——

c） 化石燃料类型（*n* 或 *f*）

数据/参数	*n* 或 *f*
数据单位	——
数据描述	集中处理中心在运输过程使用的化石燃料类型
数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	——
监测频率	一旦有消耗即记录，每月汇总一次
质量保证/质量控制程序要求	——
数据用途	用于根据化石燃料类型选取相应的缺省值，如平均低位发热值、单位热值含碳量、碳氧化率
备注	——

d） 化石燃料的年消耗量 $BFC_{n,y}$ 或 $PFC_{n,y}$

数据/参数	$BFC_{n,y}$ 或 $PFC_{n,y}$
数据单位	吨（或 10^4Nm^3）
数据描述	第 y 年基准线（或项目活动）情景下第 n 种化石燃料的年消耗量
数据来源	项目参与方

测量方法（如果可行）	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）
监测频率	一旦有消耗即记录，每月汇总一次
质量保证/质量控制程序要求	以企业的能源台账或统计报表来确定。
数据用途	用于计算化石燃料的二氧化碳排放量
备注	需要提供相应的发票等证明材料。

e） 购入的电力量（$BAD_{elec\text{-}in,y}$ 或 $PAD_{elec\text{-}in,y}$）

数据/参数	$BAD_{elec\text{-}in,y}$ 或 $PAD_{elec\text{-}in,y}$
数据单位	MWh
数据描述	第 y 年基准线（或项目活动）情景下外购入的电力量
数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	以年初和年末的安装在减排项目现场的项目电表读数
监测频率	连续记录，每月汇总一次
质量保证/质量控制程序要求	电表需要工业标准进行维护和校准。电表的读数精度需要用电力公司的购买凭证验证，从制造商处获得电表的不确定性数据，在计算减排量时需要采用最保守的不确定数据并在核证中记录该过程
数据用途	用于计算外购入电力量
备注	如果没有监测，可根据电力设备额定功率估算，或采

	用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证的数据

f） 电力设备（s）

数据/参数	s
数据单位	无量纲
数据描述	第 y 年基准线（或项目活动）情景下管理系统使用的电力设备
数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	按接入管理系统的电力设备计
监测频率	每年记录一次
质量保证/质量控制程序要求	——
数据用途	用于记录用电设备
备注	需要提供设备实物照片或者采购合同、票据等证明材料

g） 电力设备的额定功率（$CP_{s,y}$）

数据/参数	$CP_{s,y}$
数据单位	MW
数据描述	第 y 年基准线（或项目活动）情景下电力设备 s 的额定功率

数据来源	项目参与方
测量方法（如果可行）	按电力设备铭牌上的数据计
监测频率	每年记录一次
质量保证/质量控制程序要求	需要提供设备铭牌照片或设备说明书等证明材料
数据用途	当无法监测电力消耗量时，采用电力设备的额定功率值估算
备注	——

11.3 项目实施及监测的数据管理要求

11.3.1 一般要求

项目实施主体应采取以下措施，确保监测参数和数据的质量：

a）遵循项目设计阶段确定的数据监测程序与方法要求，制定详细的监测方案；

b）建立可信且透明的内部管理制度和质量保障体系；

c）明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等；

d）指定专职人员负责项目实施情况等数据的监测、收集、记录和交叉核对。

11.3.2 项目实施情况监测要求

a）项目实施主体应根据不同类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求。选择和收集温室气体活动数据的优先级顺序如表 4 所示。

b）项目实施主体应对现有监测条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划。在项目实施阶段，主要监测和记录项目边界内所发生的资源化处理以及与温室气体排放有关项目活动的实施情况。

表 3 活动数据收集优先级

数据类型	描述	优先级
原始数据	直接计量、监测获得的数据。	高
二次数据	通过原始数据折算获得的数据，如：根据年度购买量及库存量的变化确定的数据；根据财务数据折算的数据；或者来自于权威文献的数据等。	中
替代数据	来自相似过程或活动的数据。	低

11.3.3 数据管理与归档要求

对于收集到的监测数据，项目实施主体应建立数据、信息等原始记录和台账管理制度，妥善保管监测数据、电量结算凭证，以及计量装置的检定、校准相关报告和维护记录。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任

人等信息。

项目实施阶段产生的所有数据、信息均应电子存档，在该减排项目最后一期减排量登记后至少保存 10 年，确保相关数据可被追溯。

项目实施主体应建立数据内部审核制度。定期对监测数据进行交叉检验（例如：电力消耗量应与供电公司出具的结算凭证进行交叉核对，化石燃料消耗量应与购买凭证进行交叉核对），对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案，确保数据记录的准确性、完整性符合要求。

十二、项目审核与核查要点

为确保项目及减排量的真实性、准确性、保守性，保障项目申报主体的基本收益，第三方核查机构对利用果蔬废弃物替代污水处理厂碳源项目进行现场核查，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。

附录 A 传统碳源相关参数缺省值

传统碳源类型	二氧化碳排放因子 （kg CO_2-eq/kg)
甲醇[①]	2.5~3.5
乙醇[⑤]	1.5~2.5
乙酸[②]	1.5~2.5
乳酸[③]	1.5~2
葡萄糖[④]	1.0~1.5
蔗糖[③]	1.0~1.5
乙酸钠[②]	1.5~2.0

注：上述数据取值来源①国际能源署（IEA）；②欧洲环境署（EEA）；③《Journal of Cleaner Production》；④《Journal of Industrial Ecology》；⑤《Environmental Science & Technology》

附录 B 常用化石燃料相关参数缺省值

能源名称	平均低位发热值（千焦/千克）	单位热值含碳量（吨碳/太焦）	碳氧化率（%）
燃煤			98②
原油	41816③	20.08②	98②
燃料油	41816③	21.1②	
汽油	43070③	18.9②	
柴油	42652③	20.2②	
炼厂干气	45998③	18.2②	
天然气	38931③	15.32②	99②
焦炉煤气	12726~17981③	13.58②	
其它煤气：	52270①	12.2②	

注：上述数据取值来源①《中国温室气体清单研究》（2007）；②《省级温室气体清单编制指南》（试行）；③《中国能源统计年鉴》（2011）