

团体标准

T/HW

T/HW 000×-20××

温室气体排放核算与报告标准

有机垃圾厌氧处理厂

Greenhouse gas emission accounting and
reporting standard

organic waste anaerobic digestion plant

(开题初稿)

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国城市环境卫生协会 发布

团 体 标 准

温室气体排放核算与报告标准

有机垃圾厌氧处理厂

Greenhouse gas emission accounting and

reporting standard

organic waste anaerobic digestion plant

T/HW 000×—20××

批准部门：中国城市环境卫生协会

施行日期：202x年x月x日

中国标准出版社

202x 北京

前 言

根据中国城市环境卫生协会标准化技术委员会《2021-2022年中国城市环境卫生协会团体标准制修订计划（第六批）》（中环标〔2022〕43号）的要求，《温室气体排放核算与报告标准 有机垃圾处理厂》编制课题组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关标准规范，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.核算边界；5.温室气体核算；6.数据质量管理；7.报告内容和格式；附录。

本标准由中国城市环境卫生协会负责管理，由中城院（北京）环境科技股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中城院（北京）环境科技股份有限公司（地址：北京市西城区德胜门外大街36号；邮政编码：100120）。

本标主要起草单位：中城院（北京）环境科技股份有限公司

本标主要参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	3
3 基本规定	9
4 核算边界	14
5 温室气体核算	23
6 数据质量管理	28
7 报告内容和格式	32
附 录 A	35
附 录 B	36
附 录 C	47
附 录 D	52
附 录 E	58
本标准用词说明	68
引用标准名录	69

1 总 则

1.0.1 本标准规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放的核算边界、核算方法、数据质量管理和报告内容的相关要求，以及有机垃圾厌氧处理关键参数的推荐值、活动数据的监测要求。

1.0.1 本条提出了本标准的主要内容。

1.0.2 本标准适用于有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放的核算，相关单位可按照本部分提供的方法核算厌氧处理厂温室气体排放量，并编制温室气体排放报告。

1.0.2 本条提出了标准的适用范围。本标准的核算对象是有机垃圾厌氧处理厂，报告主体为有机垃圾厌氧处理企业。

当前，《温室气体核算体系 企业核算与报告标准(修订版)》、ISO 14064-1 等为企业温室气体核算提供了完整全面的指南，但缺乏对具体行业的针对性，厌氧处理企业难以直接利用。本标准的编制是基于编制单位在固废处理行业深耕的经验，结合国内外现有温室气体核算标准体系，提出了针对厌氧处理生产设施的详细核算指南。

1.0.3 如果厌氧处理厂还存在其他生产活动存在温室气体排放的，则应该按照相关行业的温室气体排放核算与报告要求进行核算并汇总报告。

1.0.3 本条提出了标准可能存在的不适用情况。当厂内存在其他生产活动，例如：垃圾焚烧等，应参照其他行业的标准进行核算和汇总报告。

中城环境

2 术 语

2.0.1 温室气体 greenhouse gas GHG

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。本标准中的温室气体为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）。

2.0.1 本条对温室气体的定义参考《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）》。

《京都议定书》中规定控制的六种温室气体为：二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）。此外，多哈会议通过的《京都议定书》修正案规定了第七种温室气体三氟化氮（NF₃）。我国的《碳排放权交易管理办法（试行）》将温室气体界定为上述七种温室气体。

根据《2006年IPCC国家温室气体清单指南2019年修订版》第5卷，废弃物卷提供了估算源自废弃物处理的二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）核算指南。因此，本标准将有机垃圾处理排放的温室气体定义为二氧化碳（CO₂）、

甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)。

2.0.2 有机垃圾厌氧处理厂 organic waste anaerobic digestion plant

用厌氧发酵方式处置有机垃圾的场所。

指对有机垃圾进行厌氧处理的场所。

2.0.2 本条对有机垃圾厌氧处理厂的定义参考《洱海流域餐厨垃圾综合利用 第 1 部分厌氧发酵处置厂建设及管理 (DB5329/T 78.1-2021)》。

2.0.3 报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

2.0.3 本条对报告主体的定义参考《工业企业温室气体排放核算和报告通则 (GB/T 32150-2015)》，定义 3.2。

2.0.4 有机垃圾厌氧处理企业 organic waste anaerobic digestion enterprise

从事有机垃圾厌氧处理活动的法人企业或视同法人企业的独立核算单位。

2.0.4 本条对有机垃圾厌氧处理企业的定义参考《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业 (GB/T 32151.1-2015)》，对“发电企业”的定义为“以发电为主营业务的独立核算单位”。

《温室气体排放核算指南生活垃圾焚烧企业（DB11/T 1416-2017）》，对“生活垃圾焚烧企业(单位)”的定义为“从事生活垃圾焚烧活动的法人企业(单位)。”

因此，本标准将“有机垃圾厌氧处理企业”定义为“从事有机垃圾厌氧处理活动的法人企业或视同法人企业的独立核算单位。”

有机垃圾厌氧处理企业是有机垃圾厌氧处理厂的控制和运营企业，一般为专门为有机垃圾处理项目成立的项目公司。

2.0.5 直接温室气体排放 direct greenhouse gas emission

报告主体拥有或控制的温室气体排放源的排放。

2.0.5 本条对直接温室气体排放的定义参考《ISO 14064-1: 2018 Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals》，对“direct greenhouse gas emission”的定义为“GHG emission from GHG sources owned or controlled by the organization”。

2.0.6 间接排放 indirect greenhouse gas emission

由报告主体活动引起的，被其他主体拥有或控制的温室气体源排放源所产生的排放。

2.0.6 本条对直接排放的定义参考《ISO 14064-1: 2018 Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals》，对“indirect greenhouse gas emission”的定义为“GHG emission that is a consequence of an organization's operations and activities, but that arises from GHG sources that are not owned or controlled by the organization”。

2.0.7 范围一：直接温室气体排放 scope 1: direct GHG emissions
同 2.0.5。

2.0.8 范围二：外购能源间接温室气体排放 scope 2: indirect GHG emissions from imported energy

报告主体所消耗的外购电力、热力等能源产生的温室气体排放。

2.0.9 范围三：其他间接温室气体排放 scope 3: other indirect GHG emissions

除范围二外，其他间接温室气体排放。

2.0.7-2.0.9 本条对范围一：直接温室气体排放、范围二：电力产生的间接温室气体排放、以及范围三：其他间接温室气体排放的定义参考《温室气体核算体系 企业核算与报告标准

(修订版)》。

其中，范围一是厌氧处理厂拥有或控制的排放源，例如：拥有控制的厌氧发酵罐泄漏排放、火炬燃烧排放、以及设施所涉及的化石燃料燃烧排放。

范围二是厌氧处理厂消耗的外购能源产生的温室气体排放。外购能源是指通过采购或其他方式进入该企业组织边界内的电力、热力等。范围二的排放实际上产生于能源生产设施。

范围三考虑了除范围二在外的其他间接排放。范围三的排放是厌氧处理厂活动的结果，但并不是产生于该公司拥有或控制的排放源。例如，消耗原材料产生的排放，以及废弃物下游处置、产品下游利用排放。

2.0.10 温室气体减排量 GHG reductions

与基准线情景对比的温室气体减排量。

2.0.10 本条对温室气体减排量的定义参考《GHG protocol Mitigation Goal Standard》，其中对“Emission reduction”的定义为“Reduction in greenhouse emissions relative to a base year or baseline scenario.”

有机垃圾厌氧处理过程中产生沼气、沼渣、粗油脂等副产物，对其进行加工处理可以进一步得到资源/能源产品。其中，沼气可以通过发电、供热、以及制备生物天然气等方式供能；

沼渣可以通过堆肥制备有机肥；粗油脂通过加工制备生物柴油。

当电力、热能、生物天然气、有机肥、生物柴油等资源/能源产品向厂外输送并应用时，具有替代传统资源/能源的潜力，避免了传统资源/能源生产和使用过程的排放，即产生了相应的减排量。

2.0.11 活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

2.0.11 本条对报告主体的定义参考《工业企业温室气体排放核算和报告通则（GB/T 32150-2015）》，定义 3.12。

2.0.12 排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

2.0.12 本条对报告主体的定义参考《工业企业温室气体排放核算和报告通则（GB/T 32150-2015）》，定义 3.13。

3 基本规定

3.0.1 有机垃圾厌氧处理厂核算的温室气体范围包括：二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、氧化亚氮（ N_2O ）。

3.0.1 本条说明了有机垃圾厌氧处理厂温室气体核算种类。根据《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南 2019年修订版》第5卷，废弃物卷提供了估算源自废弃物处理的二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）和氧化亚氮（ N_2O ）核算指南。因此，本标准将有机垃圾处理排放的温室气体定义为二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、氧化亚氮（ N_2O ）。

3.0.2 本标准适用的有机垃圾厌氧处理厂典型工艺流程如附录A所示，副产物处理处置应满足以下要求：

- 1 预处理分理出的杂质进行焚烧或填埋处置；
- 2 沼渣脱水后进行焚烧、填埋或堆肥（制备有机肥）处置；
- 3 污水处理（厂内或厂外）后以中水形式回用，或排入管网、水体；
- 4 沼气通过发电、供热、或制备生物天然气等方式资源化利用，或者通入火炬燃烧处置；
- 5 粗油脂（若有），加工制备生物柴油（厂内或厂外）。

3.0.2 本条规定了适用于本标准的有机垃圾厌氧处理工艺。只有符合本条规定的厌氧处理厂才可参照本标准进行温室气体核算和报告。

由于有机垃圾厌氧处理产生了沼气、沼渣、污水、粗油脂、杂质等多种副产物,其处理处置方式多样,核算方法各不相同。为保证本标准在有限篇幅中尽可能考虑各类不同的处理方式,编制组在调研国内有机垃圾厌氧处理项目的基础上,提出了典型的有机垃圾厌氧处理工艺。

本标准会随着技术进步不断进行更新完善。对于沼液回收用作碳源、沼气重整制氢等特殊处理工艺,待技术进一步稳定成熟、具有一定规模效应时,再纳入本标准中。

3.0.3 有机垃圾厌氧处理厂温室气体核算与报告应遵循以下原则:

1 相关性

确保温室气体排放源数据和方法恰当地反映有机垃圾厌氧处理设施温室气体排放情况。

2 完整性

核算和报告排放边界内所有温室气体排放源和活动,说明任何没有不予核算排放活动的合理性。

3 一致性

确保不同时期核算方案、边界和核算公式的统一，任何可能影响结果准确性的修改和调整均应予以清楚记录和标注。

4 透明性

应发布充分的温室气体信息，说明有关的假定，并恰当指明所引用的数据来源。

5 准确性

应尽可能在可行的范围内减少偏见和不确定性，尽量保证在可知的范围内，计算出的温室气体排放量不系统性地高于或低于实际排放量。

3.0.3 本条规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体核算与报告的原则。参考 ISO 14064-1:2018、GB/T 32150-2015 等核算指南的要求。

本标准列出的原则为当前普遍接受的温室气体核算原则，旨在支持并指导温室气体核算和报告，以确保所报告的信息能够真实和公正地反映报告主体的温室气体排放。其中：

“相关性”原则是指在进行温室气体排放核算和报告时，需要确保所收集和报告的数据与厌氧处理厂的具体情况和工艺活动紧密相关。要求企业识别并报告那些对其温室气体排放产生重大影响的数据和信息。相关性原则的应用有助于提高温室

气体报告的准确性和有效性，使内部和外部用户能够根据报告做出明智的决策。

“完整性”原则是指在进行温室气体排放核算和报告时，需要确保报告涵盖了组织排放范围内的所有温室气体来源和活动。这一原则要求组织全面报告其排放情况，同时对于未纳入报告范围的排放来源需要明确说明排除原因。完整性原则有助于提高报告的准确性和可信度，使报告更具有参考价值。

“一致性”原则是指在进行温室气体排放核算和报告时，需要确保采用一致的方法、时间范围和系统边界，以便在不同时间段对排放数据进行有意义的比较。遵循一致性原则有助于提高报告的可比性和可靠性，使内部和外部用户能够更好地评估组织在温室气体排放方面的绩效。

“透明性”原则是指在进行温室气体排放核算和报告时，需要确保计算方法和数据处理尽可能清晰明了，易于理解。同时，应当在报告中提供关于所采用方法、排放因子等信息的明确说明，以使用户了解计算过程并提供反馈。遵循透明性原则有助于简化同行评审过程，使评审者（如研究人员、监管机构和公众）能够更轻松地提供关于计算排放量的适当反馈。透明性是可持续发展报告的基础，有助于增强报告的可信度和可靠性。

“准确性”原则是指在进行温室气体排放估算和报告时，要求数据收集、计算方法、设备校准和不确定性分析等方面做到严谨和准确，以确保排放数据的可靠性。

中城环境

4 核算边界

4.1 一般规定

4.1.1 有机垃圾厌氧处理厂的核算边界为有机垃圾进场到各类资源化产品利用及废弃物处置的全过程，不包括厂区内其他附属系统（办公楼、食堂、浴室等）。厌氧处理厂核算边界如附录 A 所示。

4.1.1 本条规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体核算边界。核算边界的确定参考全生命周期的理念，为有机垃圾进场到各类资源化产品利用及废弃物处置的全过程，因为这些过程都是由厌氧处理活动引起的。

4.1.2 有机垃圾厌氧处理企业应核算和报告有机垃圾厌氧处理厂直接排放和间接排放。在核算边界内占总排放贡献不超过 1% 的排放源视为不重要的排放源，并将其排除在温室气体核算范围内。

4.1.2 本条明确了有机垃圾厌氧处理企业应纳入核算的排放源为直接排放和间接排放。并规定了本标准温室气体排放源的取舍原则。

根据 4.1.1 列出的核算边界，基于 ISO 14064-1: 2018 对温室气体排放源的划分，编制单位列出了厌氧处理厂对应的温室气体排放。

原则上被界定在系统边界中的所有排放都应纳入核算，但为了避免核算资源的过度投入，为进一步简化核算，借鉴生命周期评价 (LCA) 的取舍原则，对于某些过程或材料流，很难从供应商那里收集数据，也找不到相关的次级数据，而且它们对总碳排放的影响很小，在这种情况下有必要采用取舍准则。本标准对排放贡献小于 1% 的单项排放源进行忽略，并保证被排除的排放源的总比例不超过整体核算结果的 5%。

4.1.3 对厌氧处理产生的沼气、沼渣、粗油脂等资源/能源产品回收进行利用时，有机垃圾厌氧处理企业可进一步核算和报告资源/能源回收温室气体减排。

4.1.3 本条进一步说明当厌氧处理厂对沼气、沼渣、粗油脂等资源/能源产品回收进行利用时，可以核算其减排量。

基于有机垃圾厌氧处理资源化利用的特点，本标准在规定温室气体排放核算方法的要求的同时，也提出了可能存在的典型减排方式，以及减排量的核算方法。

参考《温室气体核算体系 企业核算与报告标准(修订版)》，当企业通过自身的运营，导致排放清单边界以外的温室气体排

放量发生改变时所带来的减排量，可以作为选报信息在企业公开的温室气体报告中予以报告。

因此，有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放量与温室气体减排量应分别核算和报告。

4.1.4 有机垃圾处理过程中生物成因产生的二氧化碳排放不计入温室气体排放总量。

4.1.4 本条对生物成因二氧化碳排放的核算进行了说明。生物成因二氧化碳中的碳元素来自于生物质生长过程中从大气中吸收的二氧化碳，从生命周期的角度来说，生物成因二氧化碳排放是碳中性的。因此，在本标准中暂不予核算和报告。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 温室气体排放

4.2.1 本条列出了有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放源。

1 厌氧发酵罐泄漏排放

有机垃圾厌氧发酵罐甲烷泄漏排放。

1 厌氧处理过程排放：厌氧发酵罐甲烷排放包括：发酵罐维修时的甲烷排放、罐顶和两侧的物理泄漏、以及过压时安全阀的气体释放。

2 火炬不完全燃烧排放

火炬不完全燃烧而产生的甲烷排放。

2 火炬不完全燃烧排放：如果有机垃圾处理厂进行了沼气火炬燃烧（在发电、供热等设备维修等特殊情况下，出于安全目的将产生的沼气在排放前进行燃烧处理），那么核算时应考虑火炬不完全燃烧产生的甲烷排放。

3 化石燃料燃烧排放

化石燃料氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

3 化石燃料燃烧排放：有机垃圾厌氧处理设施所涉及的化石燃料（包括发电用燃料、辅助燃油与搬运设备用油等）在各种类型的固定或移动燃烧设备（如：厂内运输车辆、锅炉等）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

4 外购电力产生的排放

外购电力所对应的温室气体排放。

4 外购电力产生的排放：有机垃圾厌氧处理设施运行维护消耗的外购电力（包括：设备用电、建筑用电等）所对应的温室气体排放。

5 外购热力产生的排放

外购热力所对应的温室气体排放。

5 外购热力产生的排放：有机垃圾厌氧处理设施运行维护消耗的外购热力（包括：生产热负荷、供暖热负荷等）所对应的温室气体排放。

6 外购原材料产生的排放

消耗原材料所对应的温室气体排放。

6 外购原材料产生的排放：有机垃圾厌氧处理设施运行维护消耗的原材料所对应的温室气体排放，包括：脱水系统、除臭系统、污水处理系统（若厂内处理）、粗油脂加工系统（若厂内处理）等过程的化学试剂、原材料消耗。

7 污水处理产生的排放

有机垃圾厌氧处理产生的污水处理过程中产生的温室气体排放。

7 污水处理产生的排放：有机垃圾厌氧处理产生的污水处理过程中产生的温室气体排放。分为两种情况考虑：

若污水在厂内处理，则其排放为污水处理过程中污染物转化为甲烷、氧化亚氮的直接排放；

若污水在厂外处理，则其排放不仅包括了甲烷、氧化亚氮排放，还包括污水处理消耗电力产生的排放、污水处理原材料消耗的排放。

8 杂质处理产生的排放

有机垃圾厌氧处理产生的杂质处理过程中产生的温室气体排放。一般而言，杂质处置方式包括：焚烧和填埋。

8 杂质处理产生的排放：有机垃圾厌氧处理产生的杂质通常运输到厂外处理，处理方式为焚烧或填埋。若焚烧处理，则为杂质中化石碳燃烧产生的二氧化碳排放；若填埋处理，则为杂质中可降解有机碳在填埋的厌氧环境中产生的甲烷排放；若既有填埋处理，又有焚烧处理，则为两项排放的加和。

9 沼渣处理产生的排放

有机垃圾厌氧处理产生的沼渣处理过程中产生的温室气体排放。一般而言，沼渣处置方式包括：堆肥、焚烧和填埋。

9 沼渣处理产生的排放：沼渣的处理方式包括：

(1) 在厂内堆肥处理，则为沼渣中的有机质堆肥过程中转化为甲烷和氧化亚氮的排放；

(2) 运输至厂外进行焚烧、填埋，也有可能进行堆肥处理。若焚烧处理，则为沼渣中化石碳燃烧产生的二氧化碳排放；若填埋处理，则为沼渣中可降解有机碳在填埋的厌氧环境中产生的甲烷排放；在堆肥处理，则为沼渣中的有机质堆肥过程中转化为甲烷和氧化亚氮的排放；若有多种处理方式，则为多项排放的加和。

10 有机肥使用产生的排放

沼渣堆肥制备的有机肥在农田施用过程中产生的温室气体排放。

10 有机肥使用产生的排放：若沼渣进行堆肥处理，制备生产有机肥产品，则为有机肥在农田施用过程中产生的温室气体排放。

参考《农业有机废弃物(畜禽粪便)循环利用项目碳减排量核算指南》(DB11/T 1561-2018)、《餐厨废弃物资源化还田项目温室气体减排量核算技术规范》(T/ZSA 62-2019)等标准，由餐厨废弃物、畜禽粪便等有机垃圾制备的有机肥农田施用过程中的排放主要为氧化亚氮排放。

11 粗油脂加工产生的排放

有机垃圾厌氧处理产生的粗油脂加工制备生物柴油过程中产生的温室气体排放。

11 粗油脂加工产生的排放：厨余垃圾等预处理环节分离出的粗油脂或收集到的废弃油脂在加工制备生物柴油过程中产生的温室气体排放，主要包括：粗油脂加工过程耗电力的排放、以及甲醇作为反应原料消耗的排放。分为两种情况考虑：

若粗油脂在厂内加工，则上述排放分别并入“4 外购电力产生的排放”、“6 外购原材料产生的排放”中核算，此项排放可不考虑；

若粗油脂在厂外加工，则需要单独核算此项排放。

12 生物柴油使用产生的排放

粗油脂加工制备的生物柴油在使用过程中产生的温室气体排放。

12 生物柴油使用产生的排放:粗油脂加工制备生产生物柴油,生物柴油使用过程中来自甲醇的化石碳燃烧产生的温室气体排放。通常为下游环节间接排放,属于“范围三”排放。

4.2.2 温室气体减排

4.2.2 本条列出了有机垃圾厌氧处理厂温室气体减排源。

1 沼气能源回收温室气体减排

有机垃圾厌氧处理产生的沼气通过发电、供热、以及提纯用作生物天然气等资源化利用方式,进行能源回收利用。沼气能源化产品替代传统能源供能从而产生的碳减排。

1 沼气能源回收温室气体减排:有机垃圾处理厂利用沼气进行能源回收利用,当生产的电力、热力以及生物天然气等向厂外供能时,就产生了替代传统能源发电、供热以及制备天然气的减排效益:

当沼气发电时,其减排效益为替代电网供电的减排量;

当沼气供热时,其减排效益为替代热网供热的减排量;

当沼气提纯制备生物天然气时,其减排效益为避免石化天然气使用过程中排放的减排量。

2 沼渣资源回收温室气体减排

有机垃圾厌氧处理产生的沼渣通过堆肥制备有机肥的方式，进行资源回收利用。有机肥替代化肥使用从而产生的碳减排。

2 沼渣资源回收温室气体减排：有机垃圾处理厂产生的沼渣进行堆肥处理制备有机肥，进行资源回收利用。当制备的有机肥向厂外运输并使用时，就产生了避免化肥生产及使用过程排放的减排效益。

3 粗油脂资源回收温室气体减排

有机垃圾以及地沟油处理分离出的油脂通过加工制备生物柴油的方式，进行资源回收利用。生物柴油替代柴油使用从而产生的碳减排。

3 粗油脂资源回收温室气体减排：有机垃圾处理厂产生的粗油脂进行加工处理（可能发生在厂内，也可能由下游企业加工处理）制备生物柴油，进行资源回收利用。当制备的生物柴油向厂外运输并使用时，就产生了避免柴油生产及使用过程排放的减排效益。

5 温室气体核算

5.1 核算步骤

5.1.1 有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放核算的工作流程包括以下步骤：

5.1.1 本条规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体核算工作流程。参考《GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则》。

1 确定核算边界和识别排放源；

1 根据开展排放核算和报告工作的目的，确定温室气体排放核算边界。报告主体应根据有机垃圾厌氧处理厂的工艺流程及设施范围，确定核算边界。

在确定的核算边界内，识别温室气体排放源和温室气体种类。包括：厌氧发酵罐泄漏排放源，火炬不完全燃烧排放源，化石燃料燃烧排放源，外购电力、热力排放源、原材料消耗排放源，杂质、沼渣、粗油脂处理排放源，有机肥、生物柴油使用排放源，以及沼气能源回收减排，沼渣、粗油脂资源回收减排等，见附录 A。

2 选择核算方法；

2 针对识别的排放源，确定核算方法，见附录 B。

3 收集活动数据；

3 针对识别的排放源，收集核算所需的活动数据，包括：厌氧处理收集的沼气量，沼气中的甲烷体积含量，送入火炬的气体量，化石燃料的消耗量，厌氧处理外购电量、热量，污水处理规模，杂质产生规模，沼渣产生规模等，见附录 D。

4 选择和获取排放因子数据；

4 针对识别的排放源，确定核算所需的排放因子，包括：甲烷的泄漏因子，火炬燃烧效率，化石燃料单位热值含碳量、碳氧化率，电力、热力排放因子，原材料排放因子，污水处理甲烷、氧化亚氮排放因子，沼渣堆肥甲烷、氧化亚氮排放因子等，见附录 C。

5 分别计算各项排放源温室气体排放量、以及各项减排活动温室气体减排量；

5 根据收集到的活动数据、确定的排放因子，分别计算各项温室气体排放源的排放量，以及各项温室气体减排活动的减排量。

6 汇总温室气体排放量、温室气体减排量；

6 汇总计算有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放量、温室气体减排量。

7 核算工作质量保证；

- 7 明确实施温室气体核算工作的质量管理要求和措施。
- 8 收集并报告温室气体排放信息。
- 8 定期报告温室气体排放数据及相关生产信息。

5.2 核算方法

5.2.1 有机垃圾厌氧处理企业应核算并报告有机垃圾厌氧处理厂的温室气体排放量，按照式（1）进行计算，并参考附表 A.0.1 按照范围一、范围二、范围三对温室气体排放进行划分和汇总报告。

5.2.1 本条规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放计算公式。并在附录 A 中列出了针对不同排放源的排放范围划分，需由报告主体结合实际情况确定。

$$E = E_{\text{厌氧}} + E_{\text{火炬}} + E_{\text{化石燃料}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{污水}} + E_{\text{杂质}} + E_{\text{沼渣}} + E_{\text{有机肥}} + E_{\text{粗油脂}} + E_{\text{生物柴油}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E —— 有机垃圾厌氧处理温室气体排放量，tCO₂e
- $E_{\text{厌氧}}$ —— 厌氧处理过程排放量，tCO₂e
- $E_{\text{火炬}}$ —— 火炬不完全燃烧排放量，tCO₂e
- $E_{\text{化石燃料}}$ —— 化石燃料燃烧排放量，tCO₂e
- $E_{\text{电力}}$ —— 外购电力排放量，tCO₂e
- $E_{\text{热力}}$ —— 外购热力排放量，tCO₂e
- $E_{\text{原材料}}$ —— 外购原材料排放量，tCO₂e

- $E_{\text{污水}}$ —— 污水处理排放量, tCO₂e
- $E_{\text{杂质}}$ —— 杂质处理排放量, tCO₂e
- $E_{\text{沼渣}}$ —— 沼渣处理排放量, tCO₂e
- $E_{\text{有机肥}}$ —— 有机肥使用排放量, tCO₂e
- $E_{\text{粗油脂}}$ —— 粗油脂加工排放量, tCO₂e
- $E_{\text{生物柴油}}$ —— 生物柴油使用排放量, tCO₂e

注: $E_{\text{厌氧}}$ 按附录 B.1 计算, $E_{\text{火炬}}$ 按附录 B.2 计算, $E_{\text{化石燃料}}$ 按附录 B.3 计算, $E_{\text{电力}}$ 按附录 B.4 计算, $E_{\text{热力}}$ 按附录 B.5 计算, $E_{\text{原材料}}$ 按式 B.6 计算, $E_{\text{污水}}$ 按附录 B.7 计算, $E_{\text{杂质}}$ 按式附录 B.8 计算, $E_{\text{沼渣}}$ 按附录 B.9 计算, $E_{\text{有机肥}}$ 按附录 B.13 计算, $E_{\text{粗油脂}}$ 按附录 B.14 计算, $E_{\text{生物柴油}}$ 按附录 B.15 计算。

5.2.2 有机垃圾厌氧处理企业可进一步核算资源/能源回收温室气体减排量,按照式(2)进行计算,并在温室气体报告中予以单独报告。

5.2.2 本条规定了有机垃圾厌氧处理厂温室气体减排量计算公式。减排量是与基准线情景对比的相对值,因此不能与排放量(式(1))直接进行加和,需要进行单独说明及报告。

$$ER = ER_{\text{沼气}} + ER_{\text{沼渣}} + ER_{\text{粗油脂}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- ER —— 有机垃圾厌氧处理资源/能源回收碳补偿量, tCO₂e
- $ER_{\text{沼气}}$ —— 沼气能源回收碳补偿量, tCO₂e
- $ER_{\text{沼渣}}$ —— 沼渣资源回收碳补偿量, tCO₂e

$ER_{\text{粗油脂}}$ —— 粗油脂资源回收碳补偿量, tCO₂e

注: $ER_{\text{沼气}}$ 按附录 B.16 计算, $ER_{\text{沼渣}}$ 按附录 B.17 计算, $ER_{\text{粗油脂}}$ 按附录 B.18 计算。

中城环境

6 数据质量管理

6.0.1 报告主体宜加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

6.0.1 本条规定了有机垃圾厌氧处理温室气体数据质量管理工作的要求。企业质量管理体系是一项长期的工作，应根据核算目标和技术发展不断更新完善，使得企业温室气体核算和报告满足相关性、完整性、一致性、透明性、和准确性的要求。

1 建立温室气体排放核算和报告的内部管理制度和质量保障体系，包括明确负责机构和人员、工作流程和内容、数据管理程序、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；

1 报告主体应建立温室气体排放核算和报告的内部管理制度，成立质量管理和保障机构。负责实施质量管理体系，从而提高排放核算和报告的质量。

2 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，制定数据质量控制计划，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；

2 报告主体应参考本标准中列出的温室气体排放源，结合生产工艺和设施设备，确定温室气体排放清单。并按照本标准中各类数据监测与获取要求，结合现有测量能力和条件，制定数据质量控制计划，建立严格的数据收集规程是企业数据质量管理的重中之重。

3 委托检测机构/实验室检测化石燃料碳含量、低位发热量、垃圾化石碳含量等参数时，应确保被委托的检测机构/实验室通过 CMA 认定或 CNAS 认可且认可项包括化石燃料碳含量、低位发热量、垃圾化石碳含量等参数，其出具的检测报告应盖有 CMA 或 CNAS 标识章。受委托的检测机构/实验室不具备相关参数检测能力的、检测报告不符合规范要求的或不能证实报告载明信息可信的，检测结果不予认可。检测报告应载明收到样品时间、样品对应的月份、样品测试标准、收到样品重量和样品测试结果对应的状态（收到基、干燥基或空气干燥基）；

3 若报告主体委托检测机构/实验室进行数据检测，则应确保被委托的检测机构/实验室和检测报告满足相应要求。

4 应保留检测机构/实验室出具的检测报告及相关材料备查，包括但不限于样品送检记录、样品邮寄单据、检测机构委托协议及支付凭证、咨询服务机构委托协议及支付凭证等；

4 若报告主体委托检测机构/实验室进行数据检测,则应确保检测报告及相关材料可追溯。

5 积极改进自有实验室管理,满足 GB/T 27025 对人员施和环境条件、设备、计量溯源性外部提供的产品和服务等资源要求的规定,确保使用适当的方法和程序开展取样、检测、记录和报告等实验室活动。因相关记录管理和保存不善或缺失,进而导致检测数据无法采信的,应选取本指南中规定的缺省值等保守方式处理;

5 除送样检测外,报告主体应不断提高企业自有实验室检测能力,并满足相关要求。

6 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,包括对活动数据的监测;定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理,并记录存档;

6 报告主体应不断提高自身监测能力,定期对监测设备进行维护升级。

7 建立温室气体排放数据和报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验,对可能产生的数据误差风险进行识别,并提出相应的解决方案;

7 报告主体应建立排放数据和报告内部审核制度。从数据收集、输入和处理、数据记录、排放量计算、排放报告等方面

对排放核算和报告进行内部审核。并建立反馈机制，根据反馈信息纠正问题，并提出相应的解决方案。

8 建立温室气体数据和报告内部台账管理制度。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。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯；

8 报告主体应建立内部台账管理制度，以保证排放数据和报告的可追溯性。

9 鼓励有条件的企业加强样品自动采集与分析技术应用，采取创新技术手段，加强原始数据防篡改管理。

9 鼓励报告主体创新数据质量管理体系，满足温室气体高质量控制的要求。

7 报告内容和格式

7.0.1 概述

根据进行温室气体排放核算和报告的目的与要求，确定温室气体报告的具体内容。至少应包括 7.0.2~7.0.8 的内容。

报告主体应参照附录 E 的格式进行报告。

7.0.1 本条提出了有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放报告的一般规定。

7.0.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

应详细说明工艺流程、核算单元划分和排放源等情况。必要时采取表或图表示。

7.0.2 本条规定了报告主体应报告的基本信息。

7.0.3 温室气体排放量

报告主体应报告核算周期内温室气体排放总量，并根据有机垃圾处理过程的实际情况分别报告范围一、范围二和范围三的排放。

报告主体宜报告核算周期内资源/能源回收温室气体减排量，并明确基准线情景。

7.0.3 本条规定了报告温室气体排放量的要求。所有报告主体应报告范围一、范围二、范围三的温室气体排放量。此外，若进行了资源/能源回收减排活动，宜在明确基准线情景的条件下，进一步对温室气体减排量进行核算。

7.0.4 活动数据及来源

报告主体应报告厌氧处理收集的沼气体量，沼气中的甲烷体积含量，送入火炬的气体量，化石燃料的消耗量，厌氧处理外购电量、热量，污水处理规模，杂质产生规模，沼渣产生规模等活动数据及来源。

7.0.4 本条规定了报告温室气体核算所需活动数据及来源的要求。报告主体应根据附录D的要求，明确各项活动数据及来源，并填写在附表E.0.2中。

7.0.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告甲烷的泄漏因子，火炬燃烧效率，化石燃料单位热值含碳量、碳氧化率，电力、热力排放因子，原材料排放因子，污水处理甲烷、氧化亚氮排放因子，沼渣堆肥甲烷、氧化亚氮排放因子等排放因子数据及来源。

7.0.5 本条规定了报告温室气体核算所需排放因子数据及来源的要求。报告主体应参考附录 C，明确各项排放因子数据及来源，并填写在附表 E.0.3 中。

7.0.6 数据质量管理

报告主体应报告温室气体核算数据的质量管理要求和采取的措施。

7.0.6 本条规定了报告温室气体核算数据质量管理的要求。报告主体应参照“6 数据质量管理”的内容，报告温室气体数据质量管理的措施。

7.0.7 其他需说明的情况

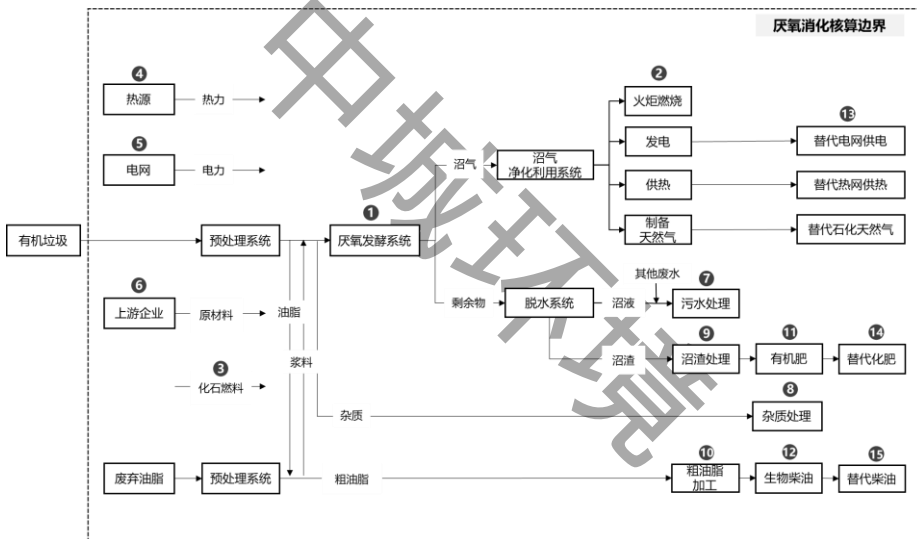
在报告中分条说明的其他问题。

7.0.7 本条规定了报告主体需要在报告中说明的其他情况，包括但不限于：生产经营变化情况、数据支撑材料、碳信用机制开发情况等。

附录 A

(资料性附录)

厌氧处理厂核算边界



注：忽略在核算边界内占总排放贡献不超过 1% 的排放源。

表A.0.1 厌氧处理厂温室气体排放源与减排方式

序号	排放源/减排方式	GHG 排放			GHG 减排
		范围一	范围二	范围三	
1	厌氧处理过程排放	✓	—	—	—
2	火炬不完全燃烧排放	✓	—	—	—
3	化石燃料燃烧排放	✓	—	—	—
4	外购电力排放	—	✓	—	—
5	外购热力排放	—	✓	—	—
6	外购原材料排放	—	—	✓	—
7	污水处理产生的排放				—
7.1	污水处理甲烷排放	✓ ^a	—	✓ ^b	—
7.2	污水处理氧化亚氮排放	✓ ^a	—	✓ ^b	—
7.3	污水处理电力消耗排放	—	✓ ^a	✓ ^b	—
7.4	污水处理原材料消耗排放	—	✓ ^a	✓ ^b	—
8	杂质处理产生的排放	—	—	✓	—
9	沼渣处理产生的排放	✓ ^a	—	✓ ^b	—
10	有机肥使用产生的排放	—	—	✓ ^b	—
11	粗油脂加工产生的排放				—
11.1	粗油脂加工电力消耗排放	—	✓ ^a	✓ ^b	—
11.2	粗油脂加工原材料消耗排放	—	✓ ^a	✓ ^b	—
12	生物柴油使用产生的排放	—	—	✓	—
13	沼气能源回收碳补偿	—			✓
14	沼渣资源回收碳补偿	—			✓
15	粗油脂资源回收碳补偿	—			✓

注：“✓”表示可能属于该排放源（或减排）范围划分；“—”表示不属于该排放源（或减排）范围划分；a 表示该活动在厂内进行；b 表示该活动在厂外进行。

附录 B

(规范性附录)

核算方法

B.1 厌氧处理过程排放

$$E_{\text{厌氧}} = V_{\text{沼气}} \times F_{\text{沼气,CH}_4} \times \rho_{\text{CH}_4} \times EF_{\text{CH}_4} \times GWP_{\text{CH}_4} \times 10^{-3} \quad \dots(\text{B.1})$$

式中:

- $E_{\text{厌氧}}$ — 厌氧处理过程排放量, tCO₂e
- $V_{\text{沼气}}$ — 厌氧处理收集的沼气体量, Nm³
- $F_{\text{沼气,CH}_4}$ — 厌氧处理收集的沼气中的甲烷体积含量
- ρ_{CH_4} — 甲烷的密度, kg/Nm³
- EF_{CH_4} — 甲烷的泄漏因子
- GWP_{CH_4} — 甲烷全球变暖潜势值, t CO₂e/t CH₄

B.2 火炬不完全燃烧排放

$$E_{\text{火炬}} = V_{\text{火炬}} \times F_{\text{火炬,CH}_4} \times \rho_{\text{CH}_4} \times (1 - \eta_{\text{FL}}) \times GWP_{\text{CH}_4} \times 10^{-3} \quad \dots(\text{B.2})$$

式中:

- $E_{\text{火炬}}$ — 火炬不完全燃烧排放量, tCO₂e
- $V_{\text{火炬}}$ — 送入火炬的气体量, Nm³
- $F_{\text{火炬,CH}_4}$ — 送入火炬气体中甲烷体积含量
- η_{FL} — 火炬燃烧效率
- ρ_{CH_4} — 甲烷的密度, kg/Nm³
- GWP_{CH_4} — 甲烷全球变暖潜势值, t CO₂e/t CH₄

B.3 化石燃料燃烧产生的排放

$$E_{\text{化石燃料}} = \sum (FC_j \times NCV_j \times CC_j \times OF_j) \times \frac{44}{12} \quad \dots(\text{B.3})$$

式中:

- $E_{\text{化石燃料}}$ — 厌氧处理设施化石燃料燃烧排放量, tCO₂e
- FC_j — 化石燃料j的消耗量, (t, 万 Nm³)

- NCV_j — 化石燃料 j 的低位发热值，(GJ/t, GJ/万 Nm^3)
 CC_j — 化石燃料 j 的单位热值含碳量，t C/GJ
 OF_j — 化石燃料 j 的碳氧化率
 j — 化石燃料种类

B.4 外购电力产生的排放

$$E_{\text{电力}} = EC_{\text{厌氧}} \times EF_{\text{电力}} \quad \dots(\text{B.4})$$

式中：

- $E_{\text{电力}}$ — 厌氧处理设施外购电力产生排放量，tCO₂e
 $EC_{\text{厌氧}}$ — 厌氧处理设施外购的电力消耗量，MWh
 $EF_{\text{电力}}$ — 电力排放因子，tCO₂e/MWh

B.5 外购热力产生的排放

$$E_{\text{热力}} = HC_{\text{厌氧}} \times EF_{\text{热力}} \quad \dots(\text{B.5})$$

式中：

- $E_{\text{热力}}$ — 厌氧处理设施外购热力产生的排放量，tCO₂e
 $HC_{\text{厌氧}}$ — 厌氧处理设施外购的热力消耗量，GJ
 $EF_{\text{热力}}$ — 热力排放因子，tCO₂e/GJ

B.6 外购原材料产生的排放

$$E_{\text{原材料}} = \sum_j (MC_{\text{厌氧},j} \times EF_{\text{原材料},j}) \quad \dots(\text{B.6})$$

式中：

- $E_{\text{原材料}}$ — 厌氧处理设施外购原材料产生的排放量，tCO₂e
 $MC_{\text{厌氧},j}$ — 厌氧处理设施第 j 种原材料的消耗量，t
 $EF_{\text{原材料},j}$ — 第 j 种原材料排放因子，tCO₂e/t
 j — 原材料种类

B.7 污水处理产生的排放

$$E_{\text{污水}} = E_{\text{污水,CH}_4} + E_{\text{污水,N}_2\text{O}} + E_{\text{污水,电力}} + E_{\text{污水,原材料}} \quad \dots(\text{B.7.1})$$

式中:

- $E_{\text{污水}}$ — 污水处理产生的排放, tCO₂e
- $E_{\text{污水,CH}_4}$ — 污水处理产生的甲烷排放, tCO₂e
- $E_{\text{污水,N}_2\text{O}}$ — 污水处理产生的氧化亚氮排放, tCO₂e
- $E_{\text{污水,电力}}$ — 污水处理消耗电力产生的项目排放, tCO₂e
- $E_{\text{污水,原材料}}$ — 污水处理消耗原材料产生的项目排放, tCO₂e

注: $E_{\text{污水,CH}_4}$ 按式 (B.7.2) 计算, $E_{\text{污水,N}_2\text{O}}$ 按式 (B.7.3) 计算, $E_{\text{污水,电力}}$ 按式 (B.7.4) 计算, $E_{\text{污水,原材料}}$ 按式 (B.7.5) 计算。

注: 只有当污水在厂外处理时, $E_{\text{污水,电力}}$ 和 $E_{\text{污水,原材料}}$ 才需要单独核算; 否则 $E_{\text{污水,电力}}$ 应纳入 $E_{\text{电力}}$ (B.4) 核算, $E_{\text{污水,原材料}}$ 应纳入 $E_{\text{原材料}}$ (B.6) 核算, 以避免重复计算。

$$E_{\text{污水,CH}_4} = (B_{in} \times EF_{\text{污水,CH}_4} \times 10^{-3} - M_{\text{CH}_4-T}) \times 10^{-3} \times GWP_{\text{CH}_4} \times Q_{\text{污水}} \quad \dots(\text{B.7.2})$$

式中:

- $E_{\text{污水,CH}_4}$ — 污水处理产生的甲烷排放, tCO₂e
- $Q_{\text{污水}}$ — 污水处理规模, m³
- B_{in} — 污水处理单元平均进水 BOD₅ 浓度, mg BOD₅/L
- $EF_{\text{污水,CH}_4}$ — 污水处理单元甲烷排放因子, kg CH₄/kg BOD₅
- M_{CH_4-T} — 回收或处理去除的甲烷气体量, kg CH₄/m³
- GWP_{CH_4} — 甲烷全球变暖潜势值, t CO₂e/t CH₄

$$E_{\text{污水,N}_2\text{O}} = (TN_{in} \times EF_{\text{污水,N}_2\text{O}} \times \frac{22}{14} \times 10^{-3} - M_{\text{N}_2\text{O}-T}) \times GWP_{\text{N}_2\text{O}} \times Q_{\text{污水}} \quad \dots(\text{B.7.3})$$

式中:

- $E_{\text{污水,N}_2\text{O}}$ — 污水处理产生的氧化亚氮排放, tCO₂e
- $Q_{\text{污水}}$ — 污水处理规模, m³
- TN_{in} — 污水处理单元平均进水总氮浓度, mg N/L
- $EF_{\text{污水,N}_2\text{O}}$ — 污水处理单元氧化亚氮排放因子, kg N₂O-N/kg N
- $M_{\text{N}_2\text{O}-T}$ — 回收或处理去除的氧化亚氮气体量, kg N₂O/m³

GWP_{N2O} — 氧化亚氮全球变暖潜势值， tCO_2e/tN_2O

$$E_{\text{污水,电力}} = EC_{\text{污水}} \times EF_{\text{电力}} \quad \dots(\text{B.7.4})$$

式中:

- $E_{\text{污水,电力}}$ — 污水处理外购电力产生排放量， tCO_2e
- $EC_{\text{污水}}$ — 污水处理外购的电力消耗量，MWh
- $EF_{\text{电力}}$ — 电力排放因子， tCO_2e/MWh

$$E_{\text{污水,原材料}} = \sum_j (MC_{\text{污水},j} \times EF_{\text{原材料},j}) \quad \dots(\text{B.7.5})$$

式中:

- $E_{\text{污水原材料}}$ — 污水处理外购原材料产生的排放量， tCO_2e
- $MC_{\text{污水},j}$ — 污水处理过程第 j 种原材料的消耗量，t
- $EF_{\text{原材料},j}$ — 第 j 种原材料排放因子， tCO_2e/t
- j — 原材料种类

B.8 杂质处理产生的排放

$$E_{\text{杂质}} = \sum_j (M_{\text{杂质},j} \times EF_{\text{杂质},j}) \quad \dots(\text{B.8})$$

式中:

- $E_{\text{杂质}}$ — 杂质处理产生的排放量， tCO_2e
- $M_{\text{杂质},j}$ — 采用第 j 种处理方式处理的杂质量，t
- $EF_{\text{杂质},j}$ — 第 j 种处理方式处理杂质的排放因子， tCO_2e/t
- j — 杂质处理方式，包括：焚烧、填埋

注： $EF_{\text{填埋}}$ 按附录 B.10 计算， $EF_{\text{焚烧}}$ 按附录 B.11 计算。

B.9 沼渣处理产生的排放

$$E_{\text{沼渣}} = \sum_j (M_{\text{沼渣},j} \times EF_{\text{沼渣},j}) \quad \dots(\text{B.9})$$

式中:

- $E_{\text{沼渣}}$ — 沼渣处理产生的排放， tCO_2e
- $M_{\text{沼渣},j}$ — 采用第 j 种处理方式处理的沼渣量，t
- $EF_{\text{沼渣},j}$ — 第 j 种处理方式处理沼渣的排放因子， tCO_2e/t
- j — 沼渣处理方式，包括：焚烧、填埋和堆肥

注： $EF_{i,埋埋}$ 按附录 B.10 计算， $EF_{i,焚烧}$ 按附录 B.11 计算， $EF_{i,堆肥}$ 按附录 B.12 计算。

B.10 填埋处理排放因子

$$EF_{i,埋埋} = DOC_i \times DOC_f \times MCF \times F \times \frac{16}{12} \times (1-R_i) \times (1-OX) \times GWP_{CH_4} \quad \dots(B.10.1)$$

$$DOC_i = \sum_j w_{i,j} \times DOC_{i,j} \quad \dots(B.10.2)$$

式中：

- $EF_{i,埋埋}$ — 第 i 类物料填埋处理方式排放因子，tCO₂e/t
- DOC_i — 第 i 类物料可降解有机碳含量，t C/t
- $DOC_{i,j}$ — 第 i 类物料中组分 j 可降解有机碳含量，t C/t
- $w_{i,j}$ — 第 i 类物料中组分 j 的质量百分比
- DOC_f — 可分解的 DOC 比例
- MCF — CH₄ 修正因子
- F — 填埋气中 CH₄ 比例
- R_i — 第 i 类物料填埋过程中 CH₄ 回收率
- OX — 氧化因子
- GWP_{CH_4} — 甲烷全球变暖潜势值，tCO₂e/tCH₄
- i — 物料种类（包括：杂质、沼渣等）
- j — 垃圾组分（包括：厨余、纸张/纸板、织物、塑料等）

B.11 焚烧处理排放因子

$$EF_{i,焚烧} = OF \times FFC_i \times \frac{44}{12} \quad \dots(B.11.1)$$

$$FFC_i = \sum_j (w_{i,j} \times FFC_{i,j}) \quad \dots(B.11.2)$$

式中：

- $EF_{i,焚烧}$ — 第 i 类物料焚烧处理方式排放因子，tCO₂e/t
- OF — 焚烧氧化因子
- FFC_i — 第 i 类物料中化石碳比例，t C/t
- $FFC_{i,j}$ — 第 i 类物料中组分 j 化石碳比例，t C/t

- $W_{i,j}$ — 第 i 类物料中组分 j 的质量百分比
 i — 物料种类（包括：杂质、沼渣等）
 j — 垃圾组分（包括：厨余、纸张/纸板、织物、塑料等）

B.12 堆肥处理排放因子

$$EF_{堆肥} = EF_{堆肥, CH_4} \times GWP_{CH_4} + EF_{堆肥, N_2O} \times GWP_{N_2O} \quad \dots(B.12)$$

式中：

- $EF_{堆肥}$ — 堆肥处理方式的排放因子，tCO₂e/t
 $EF_{堆肥, CH_4}$ — 堆肥过程中的甲烷排放因子，tCH₄/t
 GWP_{CH_4} — 甲烷全球变暖潜势值，tCO₂e/tCH₄
 $EF_{堆肥, N_2O}$ — 堆肥过程中的氧化亚氮排放因子，tN₂O/t
 GWP_{N_2O} — 氧化亚氮全球变暖潜势值，tCO₂e/tN₂O

B.13 有机肥使用过程中农田氧化亚氮排放

$$E_{有机肥} = M_{有机肥} \times N_{有机肥} \times EF_{有机肥, N_2O} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O} \quad \dots(B.13)$$

式中：

- $E_{有机肥}$ — 有机肥使用过程中农田氧化亚氮排放，tCO₂e
 $M_{有机肥}$ — 有机肥施用量，t
 $N_{有机肥}$ — 有机肥含氮量，tN/t
 $EF_{有机肥, N_2O}$ — 有机肥氧化亚氮排放因子，tN₂O-N/tN
 GWP_{N_2O} — 氧化亚氮全球变暖潜势值，tCO₂e/tN₂O

B.14 粗油脂加工产生的排放

$$E_{粗油脂} = E_{粗油脂, 电力} + E_{粗油脂, 甲醇} \quad \dots(B.14.1)$$

式中：

- $E_{粗油脂}$ — 粗油脂加工产生的排放，tCO₂e
 $E_{粗油脂, 电力}$ — 粗油脂加工厂消耗电力产生的排放，tCO₂e
 $E_{粗油脂, 甲醇}$ — 粗油脂加工厂消耗甲醇产生的排放，tCO₂e

注： $E_{粗油脂, 电力}$ 按式（B.14.2）计算， $E_{粗油脂, 甲醇}$ 按式（B.14.3）计算。

注：只有当粗油脂在厂外加工时， $E_{\text{粗油脂,电力}}$ 和 $E_{\text{粗油脂,甲醇}}$ 才需要单独核算；否则 $E_{\text{粗油脂,电力}}$ 应纳入 $E_{\text{电力}}$ （B.4）核算， $E_{\text{粗油脂,甲醇}}$ 应纳入 $E_{\text{原材料}}$ （B.6）核算，以避免重复计算。

$$E_{\text{粗油脂,电力}} = EC_{\text{粗油脂}} \times EF_{\text{电力}} \quad \dots(\text{B.14.2})$$

式中：

- $E_{\text{粗油脂,电力}}$ — 粗油脂加工外购电力产生排放量，tCO₂e
- $EC_{\text{粗油脂}}$ — 粗油脂加工外购的电力消耗量，MWh
- $EF_{\text{电力}}$ — 电力排放因子，tCO₂e/MWh

$$E_{\text{粗油脂,甲醇}} = MC_{\text{粗油脂,甲醇}} \times EF_{\text{甲醇}} \quad \dots(\text{B.14.3})$$

式中：

- $E_{\text{粗油脂,甲醇}}$ — 粗油脂加工外购甲醇产生的排放量，tCO₂e
- $MC_{\text{粗油脂,甲醇}}$ — 粗油脂加工甲醇的消耗量，t
- $EF_{\text{甲醇}}$ — 甲醇排放因子，tCO₂e/t

B.15 生物柴油使用产生的排放

$$E_{\text{生物柴油}} = MC_{\text{粗油脂,甲醇}} \times EF_{\text{C,甲醇}} \times \frac{44}{12} \quad \dots(\text{B.15})$$

式中：

- $E_{\text{生物柴油}}$ — 生物柴油使用过程中化石类碳排放，tCO₂e
- $MC_{\text{粗油脂,甲醇}}$ — 制备生物柴油甲醇的消耗量，t
- $EF_{\text{C,甲醇}}$ — 甲醇的碳排放因子，基于分子量，tC/t MeOH

B.16 沼气能源回收碳补偿

$$ER_{\text{沼气}} = ER_{\text{发电}} + ER_{\text{供热}} + ER_{\text{生物天然气}} \quad \dots(\text{B.16.1})$$

式中：

- $ER_{\text{沼气}}$ — 沼气能源回收碳补偿量，tCO₂e

$ER_{\text{发电}}$ — 沼气发电替代电网供电减排量, tCO₂e

$ER_{\text{供热}}$ — 沼气供热替代热网供热减排量, tCO₂e

$ER_{\text{生物天然气}}$ — 沼气制备生物天然气替代石化天然气减排量, tCO₂e

注: $ER_{\text{发电}}$ 按式(B.16.2)计算, $ER_{\text{供热}}$ 按式(B.16.3)计算, $ER_{\text{生物天然气}}$ 按式(B.16.4)计算。

$$ER_{\text{发电}} = ES \times EF_{\text{电力}} \quad \dots(\text{B.16.2})$$

式中:

$ER_{\text{发电}}$ — 沼气发电替代电网供电减排量, tCO₂e

ES — 有机垃圾厌氧处理向电网输送的供电量, MWh

$EF_{\text{电力}}$ — 电力排放因子, tCO₂/MWh

$$ER_{\text{供热}} = HS \times EF_{\text{热力}} \quad \dots(\text{B.16.3})$$

式中:

$ER_{\text{供热}}$ — 沼气供热替代热网供热减排量, tCO₂e

HS — 有机垃圾厌氧处理向热用户输送的供热量, GJ

$EF_{\text{热力}}$ — 热力排放因子, tCO₂/GJ

$$ER_{\text{生物天然气}} = BNG \times NCV_{BNG} \times CC_{NG} \times OF_{NG} \times \frac{44}{12} \quad \dots(\text{B.16.4})$$

式中:

$ER_{\text{生物天然气}}$ — 沼气制备生物天然气替代石化天然气减排量, tCO₂e

BNG — 输送至天然气配管网的提纯沼气体积, 万 Nm³

NCV_{BNG} — 生物天然气低位发热值, GJ/万 Nm³

CC_{NG} — 天然气单位热值含碳量, TC/GJ

OF_{NG} — 天然气碳氧化率

B.17 沼渣资源回收碳补偿

$$ER_{\text{沼渣}} = ER_{\text{有机肥}} \quad \dots(\text{B.17.1})$$

$$ER_{\text{有机肥}} = E_{\text{化肥,生产}} + E_{\text{化肥,使用}} \quad \dots(\text{B.17.2})$$

式中:

$ER_{\text{沼渣}}$ — 沼渣资源回收碳补偿量, tCO₂e

- $ER_{\text{有机肥}}$ — 沼渣制备有机肥替代化肥减排量, tCO₂e
 $E_{\text{化肥,生产}}$ — 沼渣制备有机肥降低化肥生产过程的排放量, tCO₂e
 $E_{\text{化肥,使用}}$ — 沼渣制备有机肥降低化肥使用过程的排放量, tCO₂e

注: $E_{\text{化肥,生产}}$ 按式 (B.17.4) 计算, $E_{\text{化肥,使用}}$ 按式 (B.17.5) 计算。

$$M_{\text{化肥}} = M_{\text{有机肥}} \times \frac{N_{\text{有机肥}}}{N_{\text{化肥}}} \quad \dots(\text{B.17.3})$$

$$E_{\text{化肥,生产}} = M_{\text{化肥}} \times N_{\text{化肥}} \times \frac{17}{14} \times EF_{\text{NH}_3} \quad \dots(\text{B.17.4})$$

式中:

- $E_{\text{化肥,生产}}$ — 化肥生产过程的排放量, tCO₂e
 $M_{\text{有机肥}}$ — 沼渣制备得到的有机肥规模, t
 $N_{\text{有机肥}}$ — 有机肥含氮量, t N/t
 $N_{\text{化肥}}$ — 化肥含氮量, t N/t
 $M_{\text{化肥}}$ — 有机肥对化肥的替代量, t
 EF_{NH_3} — 氨气生产过程的保守排放因子, t CO₂e / t NH₃

$$E_{\text{化肥,使用}} = M_{\text{化肥}} \times N_{\text{化肥}} \times EF_{\text{化肥,N}_2\text{O}} \times \frac{44}{28} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}} \quad \dots(\text{B.17.5})$$

式中:

- $E_{\text{化肥,使用}}$ — 化肥使用过程的排放量, tCO₂e
 $M_{\text{化肥}}$ — 化肥施用量, t
 $N_{\text{化肥}}$ — 化肥含氮量, tN/t
 $EF_{\text{化肥,N}_2\text{O}}$ — 化肥氧化亚氮排放因子, tN₂O-N/tN
 $GWP_{\text{N}_2\text{O}}$ — 氧化亚氮全球变暖潜势值, tCO₂e/tN₂O

B.18 粗油脂资源回收碳补偿

$$ER_{\text{粗油脂}} = ER_{\text{生物柴油}} \quad \dots(\text{B.18.1})$$

$$ER_{\text{生物柴油}} = E_{\text{柴油,生产}} + E_{\text{柴油,使用}} \quad \dots(\text{B.18.2})$$

式中:

- $E_{R_{\text{粗油脂}}}$ — 粗油脂资源回收碳补偿量, tCO₂e
 $E_{R_{\text{生物柴油}}}$ — 粗油脂制备生物柴油替代柴油减排量, tCO₂e
 $E_{\text{柴油,生产}}$ — 粗油脂制备生物柴油降低柴油生产过程的排放量, tCO₂e
 $E_{\text{柴油,使用}}$ — 粗油脂制备生物柴油降低柴油使用过程的排放量, tCO₂e

注: $E_{\text{柴油,生产}}$ 按式 (B.18.3) 计算, $E_{\text{柴油,使用}}$ 按式 (B.18.4) 计算。

$$E_{\text{柴油,生产}} = M_{\text{生物柴油}} \times \frac{NCV_{\text{生物柴油}}}{NCV_{\text{柴油}}} \times (EF_{\text{原油生产}} + EF_{\text{原油炼制}}) \quad \dots(B.18.3)$$

式中:

- $E_{\text{柴油,生产}}$ — 柴油生产过程的排放量, tCO₂e
 $M_{\text{生物柴油}}$ — 粗油脂制备得到的生物柴油规模, t
 $NCV_{\text{生物柴油}}$ — 生物柴油的净热值, GJ/t
 $NCV_{\text{柴油}}$ — 柴油的净热值, GJ/t
 $EF_{\text{原油生产}}$ — 原油生产相关的排放因子, tCO₂e/t
 $EF_{\text{原油炼制}}$ — 与原油炼制相关的排放因子, tCO₂e/t

$$E_{\text{柴油,使用}} = M_{\text{生物柴油}} \times NCV_{\text{生物柴油}} \times CC_{\text{柴油}} \times OF_{\text{柴油}} \times \frac{44}{12} \quad \dots(B.18.4)$$

式中:

- $E_{\text{柴油,使用}}$ — 柴油使用过程的排放量, tCO₂e
 $M_{\text{生物柴油}}$ — 粗油脂制备得到的生物柴油规模, t
 $NCV_{\text{生物柴油}}$ — 生物柴油的净热值, GJ/t
 $CC_{\text{柴油}}$ — 柴油单位热值含碳量, TC/GJ
 $OF_{\text{柴油}}$ — 柴油碳氧化率

附录 C

(资料性附录)

相关参数的推荐值

本标准提供了相关参数的推荐值及其来源，这些参数的数据值需根据具体参数的来源进行相应更新。相关参数如表所示：

表C.0.1 部分排放因子和参数推荐值

参数	单位	描述	数据值
GWP_{N_2O}	tCO ₂ e/tN ₂ O	氧化亚氮全球变暖潜势值	273 ^a
GWP_{CH_4}	tCO ₂ e/tCH ₄	甲烷全球变暖潜势值	27 ^a
ρ_{CH_4}	kg/Nm ³	标准状况下的甲烷密度	0.717
EF_{CH_4}	—	甲烷的泄漏因子	表 C.0.2
η_{FL}	—	封闭式火炬燃烧效率	0.9 ^b
		开放式火炬燃烧效率	0.5 ^b
CC_i	t C/GJ	化石燃料 i 的单位热值含碳量	表 C.0.3
OF_i	—	化石燃料 i 的碳氧化率	表 C.0.3
$EF_{\text{电力}}$	tCO ₂ / MWh	电力排放因子	0.5703 ^c
$EF_{\text{热力}}$	tCO ₂ / GJ	热力排放因子	0.11 ^d
$EF_{\text{原材料},i}$	tCO ₂ /t	原材料 i 的排放因子	表 C.0.4
$EF_{\text{污水, CH}_4}$	kg CH ₄ /kg BOD ₅	污水处理甲烷排放因子	表 C.0.5
$EF_{\text{污水, N}_2O}$	kg N ₂ O-N/kg N	污水处理氧化亚氮排放因子	表 C.0.5
DOC_{ij}	t C/t	组分 j 可降解有机碳含量	表 C.0.6
DOC_f	—	可分解的 DOC 比例	0.5 ^e
OX	—	氧化因子	0.1 ^e
F	—	填埋气中甲烷体积比例	0.5 ^e

<i>MCF</i>	—	CH ₄ 修正因子	1.0
<i>FCC_{ij}</i>	t C/t	组分 <i>j</i> 化石碳比例	表 C.0.6
<i>OF</i>	—	焚烧炉燃烧效率	100% ^f
<i>EF_{堆肥,CH4}</i>	tCH ₄ /t	沼渣堆肥甲烷排放因子	0.002 ^e
<i>EF_{堆肥,N2O}</i>	tN ₂ O/t	沼渣堆肥氧化亚氮排放因子	0.0002 ^e
<i>EF_{肥料,N2O}</i>	t N ₂ O-N/t N	肥料氧化亚氮排放因子	表 C.0.7
<i>EF_{C,甲醇}</i>	tC/t MeOH	甲醇的碳排放因子, 基于分子量	0.375
<i>CC_{NG}</i>	TC/GJ	天然气单位热值含碳量	表 C.0.3
<i>OF_{NG}</i>	—	天然气碳氧化率	表 C.0.3
<i>EF_{NH3}</i>	tCO ₂ e /t NH ₃	氨气生产过程的保守排放因子	2.014 ^h
<i>NCV_{柴油}</i>	GJ/t	柴油低位热值	表 C.0.3
<i>EF_{原油生产}</i>	tCO ₂ e/t	原油生产相关的排放因子	0.073 ^e
<i>EF_{原油炼制}</i>	tCO ₂ e/t	原油炼制相关的排放因子	0.233 ^e
<i>CC_{柴油}</i>	tC/GJ	柴油单位热值含碳量	表 C.0.3
<i>OF_{柴油}</i>	—	柴油碳氧化率	表 C.0.3

注: a 数据取值来源为《IPCC 第六次评估报告》, 应根据 IPCC 公布的最新数据进行更新;

b 数据取值来源为《CDM 工具: 火炬燃烧产生的排放计算工具》;

c 数据取值来源为生态环境部公布的 2022 年度全国电网平均排放因子, 应根据国家主管部门公布最新排放因子以及区域电网排放因子进行调整和更新;

d 数据取值来源为《中国工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》, 应根据国家主管部门公布最新排放因子以及区域供热排放因子进行调整和更新;

e 数据取值来源为《CDM 工具: 固体废弃物处理站的排放计算工具》;

f 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》;

g 数据取值来源为《CDM 工具: Project and leakage emissions from composting》;

h 数据取值来源为《CCER 方法学: 现有农田酸性土壤中通过大豆-草的循环种植中通过接种菌的使用减少氮肥的使用》;

g 数据取值来源为《CCER 方法学: 生物柴油作为燃料使用》。

表C.0.2 甲烷的泄漏因子 (EF_{CH_4})

消化器类型	甲烷泄漏因子
钢制消化器、混凝土内衬消化器、玻璃纤维消化器和沼气储存系统（蛋形厌氧罐），整体结构	0.028
UASB 型厌氧罐，浮顶式气柜没有外部水封	0.05
具有无内衬的混凝土/钢丝网水泥/砌砖体拱形储气系统的发酵罐；固顶式沼气池；密封厌氧发酵池	0.10
无法确定	0.10
注：参考资料《Methodological tool Project and leakage emissions from anaerobic digesters Version 02.0》，消化器类型应通过生产制造商提供的信息确定。	

表C.0.3 常用化石燃料相关参数推荐值 (NCV_i , CC_i , OF_i)

能源名称	计量单位	低位发热值 (GJ/t, GJ/万Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率
原油	t	41.816 ^a	0.02008 ^b	98% ^b
燃料油	t	41.816 ^a	0.0211 ^b	
汽油	t	43.070 ^a	0.0189 ^b	
煤油	t	43.070 ^a	0.0196 ^b	
柴油	t	42.652 ^a	0.0202 ^b	
液化石油气	t	50.179 ^a	0.0172 ^b	
炼厂干气	t	45.998 ^a	0.0182 ^b	
天然气	万Nm ³	389.31 ^a	0.01532 ^b	99% ^b
焦炉煤气	万Nm ³	173.54 ^d	0.0121 ^c	
高炉煤气	万Nm ³	33.00 ^d	0.0708 ^c	
转炉煤气	万Nm ³	84.00 ^d	0.0496 ^c	
其他煤气	万Nm ³	52.27 ^d	0.0122 ^c	
注：a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2019》。				
b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》。				
c 数据取值来源为《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》。				
d 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。				
e 根据国际蒸汽表卡换算，本标准热功当量值取 4.1868 kJ/kcal。				

表C.0.4 原材料排放因子 ($EF_{\text{原材料}}$)

化学药剂	排放因子 (kg CO ₂ e/kg)	化学药剂	排放因子 (kg CO ₂ e/kg)
氢氧化钠 ^a	1.59	甲醇 ^b	0.61
葡萄糖 ^a	1.48	磷酸氢二铵 ^b	0.03
石灰 ^a	0.683	硫酸亚铁 ^b	0.26
乙酸钠 ^b	0.623	氯化铁 ^b	0.93
硫酸 ^b	0.16	聚丙烯酰胺 ^b	1.48
盐酸 ^b	1.2	硫酸铝 ^b	0.16
聚合氯化铝 ^b	0.53	碳酸钠 ^b	0.95

注: a 数据取值来源为中国产品全生命周期温室气体排放系数库。
b 数据取值来源为《城镇水务系统碳核算与减排路径技术指南》。

表C.0.5 污水处理工艺排放因子 ($EF_{\text{污水, CH}_4}$, $EF_{\text{污水, N}_2\text{O}}$)

处理工艺	CH ₄ 排放因子 (kg CH ₄ /kg BOD ₅)	N ₂ O排放因子 (kg N ₂ O-N/kg N)
综合排放因子		
常规活性污泥 处理工艺	0.0121(0.000336~0.048) (国际)	0.0093 (国际)
	0.0036(0.000336~0.0177) (国内)	0.0106 (国内)
厌氧式反应器 (UASB 等)	0.48	0
厌氧塘	0.5	0
氧化塘	0.125	0~0.01
曝气好氧塘	0.018	0~0.01
不同活性污泥生物处理工艺排放因子		
AAO	0.0142	0.00466
AO	0.0083	0.00680
氧化沟	0.0096	0.00641
SBR	0.0100	0.02020
曝气池	0.0152	0.00166

短程硝化-厌氧氨氧化	—	0.0200
好氧颗粒污泥	—	0.00330
注：数据取值来源为《城镇水务系统碳核算与减排路径技术指南》。		

表C.0.6 垃圾组分的DOC含量（DOC）、化石碳比例（FFC）

组分 j	干物质含量 占湿重 (%)	DOC 占干物质 (tC/t)	FFC 占干物质 (tC/t)
纸张/纸板	90	0.44	0.46
纺织品	80	0.30	0.10
食物垃圾	40	0.38	-
木材	85	0.50	-
庭园和公园废弃物	40	0.49	-
橡胶和皮革	84	0.47	0.134
塑料	100	-	0.75
其他，惰性废弃物	90	-	0.03
注：数据来源为《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南》。			

表C.0.7 全国不同区域N₂O直接排放因子（EF_{肥料,N2O}）

区域	排放因子 (t-N / t-N 施肥量)	范围
内蒙、新疆，甘肃、青海，西藏、陕西，山西，宁夏	0.0056	0.0015~0.0085
黑龙江，吉林，辽宁	0.0114	0.0021~0.0258
北京，天津，河北，河南，山东	0.0057	0.0014~0.0081
浙江，上海，江苏，安徽，江西，湖南，湖北，四川，重庆	0.0109	0.0026 - 0.022
广东，广西，海南，福建	0.0178	0.0046-0.0228
云南、贵州	0.0106	0.0025-0.0218
注：数据来源为《CCER 方法学：保护耕作减排增汇项目方法学》。		

附录 D

(资料性附录)

活动水平数据和来源

本标准规定了需要监测和统计的数据和参数，以及相关要求。

表D.0.1 需要监测的数据和参数

参数		单位	测量方法及监测频率
$V_{\text{沼气}}$	厌氧处理收集的沼气体量	m^3	流量计连续测量（至少每小时测量一次。如果不能实现每小时测量一次，其置信度/精度须达到90/10的水平。）
$F_{\text{沼气,CH}_4}$	沼气中的甲烷体积含量	-	应该使用连续型分析仪对沼气中的甲烷含量进行监测，或者也可采用置信度/精度达到90/10水平的定期监测。
$V_{\text{火炬}}$	送入火炬的气体量	m^3	流量计连续测量（至少每小时测量一次。如果不能实现每小时测量一次，其置信度/精度须达到90/10的水平。）
$F_{\text{火炬,CH}_4}$	送入火炬的气体中甲烷体积含量	-	应该使用连续型分析仪对沼气中的甲烷含量进行监测，或者也可采用置信度/精度达到90/10水平的定期监测。
η_{FL}	火炬燃烧效率	-	根据《火炬燃烧导致的项目排放计算工具》的要求确定。 若监测条件有限，则取附表C.0.1中提供的缺省值。

FC_i	厌氧处理厂化石燃料 <i>i</i> 的消耗量	t, 万Nm ³	根据处理厂能源消耗实际测量值确定，具体测量器具的标准应符合GB 17167的相关要求。
NCV_i	厌氧处理化石燃料 <i>i</i> 的低位发热值	GJ/t, GJ/万Nm ³	处理厂对于燃料低位热值的测定应遵循GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723和GB/T 17167的相关要求，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的低位发热量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量；若监测条件有限，则取附表C.0.3中提供的缺省值。
$EC_{厌氧}$	厌氧处理外购电量	MWh	以处理厂电表记录的读数为准，若没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。
$HC_{厌氧}$	厌氧处理外购热量	GJ	以处理厂热量表记录的读数为准，若没有，可采用供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据。
$MC_{厌氧i}$	厌氧处理原材料 <i>i</i> 的消耗量	t	以处理厂台账记录的读数为准，若没有，可采用供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据。
$Q_{污水}$	污水处理规模	m ³	利用流量计连续监测，或者也可采用置信度/精度达到90/10水平的定期监测。
B_m	污水处理单元平均进水BOD ₅ 浓度	mg BOD ₅ /L	根据HJ 91.1、HJ 505的相关要求测量BOD ₅ ，监测频率为每月测量一次，取算术平均值（样本和测量须保证置信度/精度达到90/10的水平）；若污水在厂外处理，则取外排污水BOD ₅ 浓度。
M_{CH_4-T}	回收或处理去除的甲烷气体量	kg CH ₄ /m ³	利用流量计连续监测，或者也可采用置信度/精度达到90/10水平的定期监测。

TN_{in}	污水处理单元 平均进水总氮浓度	mg N/L	根据HJ 91.1、HJ 636的相关要求测量总氮。监测频率为每月测量一次，取算术平均值（样本和测量须保证置信度/精度达到90/10的水平）； 若污水在厂外处理，则取外排污水TN浓度。
M_{N_2O-T}	回收或处理去除的 氧化亚氮气体量	kg N ₂ O/m ³	利用流量计连续监测，或者也可采用置信度/精度达到90/10水平的定期监测。
$EC_{污水}$	污水处理环节外购电量	MWh	若污水在厂内处理，则无需单独统计； 若污水在厂外处理，则以下游企业处理本项目产生污水时消耗电力的购售结算凭证以及企业能源台账获得；若无相关统计数据，则取经验值： $EC_{污水} = 17.90 \times Q_{污水} \times 10^{-3}$ 。
$MC_{污水,i}$	污水处理环节 原材料 <i>i</i> 的消耗量	t	若污水在厂内处理，则无需单独统计； 若污水在厂外处理，则以下游企业处理本项目产生污水时消耗原材料的购买结算凭证以及企业台账获得；若无相关统计数据，则取经验值： $MC_{污水,碳源} = Q_{污水} \times \rho_{污水} \times (TN_{污水} \times 5 - COD_{污水}) / (COD_{碳源} - COD_{污水})$ $MC_{污水,碱} = Q_{污水} \times \rho_{污水} \times 1.28 \times 10^{-3}$ $MC_{污水,脲} = Q_{污水} \times \rho_{污水} \times 0.9 \times 10^{-3}$ $MC_{污水,絮凝剂} = Q_{污水} \times \rho_{污水} \times 1.58 \times 10^{-3}$ 。
$WL_{杂质}$	杂质填埋处理规模	t	根据台账和统计报表确定。
$DOC_{杂质}$	杂质中可降解有机碳比例	t C/t	根据样品检测值取算术平均值，有机碳含量按照NY/T 525测量，监测频率为每月测量一次，取算术平均值； 也可根据杂质组分数据进行测算； 若无相关统计数据，则取经验值：0.14 t C/t。

$W_{\text{杂质}j}$	杂质中组分j的质量百分比	—	按照CJ/T 313要求对出厂杂质的定期监测和采样分析；监测频率为每月测量一次，取算术平均值。其中最低监测和取样应覆盖厨余、纸类、塑料、纺织和木竹类关键类别。
$R_{\text{杂质}}$	杂质填埋 CH_4 回收率	%	根据下游填埋场的实际情况确定； 若无相关统计数据，则取0。
$WI_{\text{杂质}}$	杂质焚烧处理规模	t	根据台账和统计报表确定。
$FFC_{\text{杂质}}$	杂质中化石碳比例	t C/t	根据样品检测值取算术平均值，总碳含量参照燃烧氧化-非分散红外吸收法进行测定，生物碳含量按照EN 16640测量，总碳和生物碳含量差值为化石碳含量，监测频率为每月测量一次，取算术平均值； 也可根据杂质组分数据进行测算； 若无相关统计数据，则取经验值：0.15 t C/t。
$WL_{\text{沼渣}}$	沼渣填埋处理规模	t	根据台账和统计报表确定。
$DOC_{\text{沼渣}}$	沼渣可降解有机碳	t C/t	根据样品检测值取算术平均值，有机碳含量按照NY/T 525测量，监测频率为每月测量一次，取算术平均值； 若无相关统计数据，则取经验值：0.05 t C/t。
$R_{\text{沼渣}}$	沼渣填埋 CH_4 回收率	%	根据沼渣填埋场的实际情况确定； 若无相关统计数据，则取0。
$WI_{\text{沼渣}}$	沼渣焚烧处理规模	t	根据台账和统计报表确定。
$FFC_{\text{沼渣}}$	沼渣中化石碳比例	t C/t	根据样品检测值取算术平均值，总碳含量参照燃烧氧化-非分散红外吸收法进行测定，生物碳含量按照EN 16640测量，总碳和生物碳含量差值为化石碳含

			量，监测频率为每月测量一次，取算术平均值； 若无相关统计数据，则取经验值：0.03 t C/t。
$WC_{沼渣}$	沼渣堆肥处理规模	t	根据台账和统计报表确定。
$M_{有机肥}$	沼渣制备的有机肥施用量	t 有机肥	若有机肥在厂内制备，则根据企业台账和统计报表确定。 若有机肥在厂外制备，则根据下游制备企业台账和统计报表确定。
$N_{有机肥}$	有机肥含氮量	t N/t 有机肥	若有机肥在厂内制备，则企业根据样品检测值取算术平均值，含氮量根据NY/T 525的相关要求测量，监测频率为每月测量一次，取算术平均值。 若有机肥在厂外制备，则根据下游制备企业提供的数据确定。
$M_{粗油脂}$	处理粗油脂规模	t粗油脂	根据台账和统计报表确定。
$EC_{粗油脂}$	粗油脂加工环节外购电量	MWh	若粗油脂在厂内加工，则无需单独统计； 若粗油脂在厂外加工，则以下游企业处理本项目产生粗油脂时耗电力的购售结算凭证以及企业能源台账获得； 若无相关统计数据，则取经验值： $EC_{粗油脂}=300 \times M_{粗油脂} \times 10^{-3}$
$MC_{粗油脂甲醇}$	粗油脂加工环节 甲醇的消耗量	t 甲醇	若粗油脂在厂内加工，则无需单独统计； 若粗油脂在厂外加工，则以下游企业处理本项目产生粗油脂时消耗原材料的购买结算凭证以及企业台账获得； 若无相关统计数据，则取经验值： $MC_{粗油脂, 甲醇}=0.11 \times M_{粗油脂}$
$ES_{电力}$	向外输送的供电量	MWh	根据电力结算凭证以及企业能源台账获得。
$HS_{热力}$	向外输送的供热量	GJ	根据热力结算凭证以及企业能源台账获得。

BGS_{NG}	输送至天然气管网的提纯沼气量	万 Nm^3	根据天然气结算凭证以及企业能源台账获得。
NCV_{NG}	生物天然气低位发热值	GJ/万 Nm^3	应遵循GB/T 22723和GB/T 17167的相关要求，在每批次天然气出厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。
$N_{化肥}$	化肥的含氮量	t N/ t化肥	根据项目实际情况确定；若无相关统计数据，则假设所替代的化肥为硝酸铵，含氮量取33.5 t N/ t化肥，对核算结果无影响。
$M_{生物柴油}$	生物柴油生产量	t	若粗油脂在厂内加工，根据台账和统计报表确定。 若粗油脂在厂外加工，则以下游企业提供的生物柴油产生量为准； 若无相关统计数据，则取经验值： $MC_{甲醇}=0.90 \times M_{粗油脂}$
$NCV_{生物柴油}$	生物柴油的低位热值	GJ/t	若粗油脂在厂内加工，应遵循GB/T 384和GB/T 17167的相关要求，在每批次生物柴油出厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量； 若粗油脂在厂外加工，则以下游企业提供的生物柴油低位热值为准；若无相关统计数据，则取经验值： 36×10^3 GJ/t

附录 E
(资料性附录)
报告格式模板

有机垃圾厌氧处理厂温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期:

根据中国城市环境卫生协会团体标准《温室气体排放核算与报告标准 有机垃圾厌氧处理厂》编写报告,本报告主体核算了__年度温室气体排放量,并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下:

- 一、 报告主体基本情况
- 二、 温室气体排放情况
- 三、 活动水平数据及来源说明
- 四、 排放因子数据及来源说明
- 五、 其他需说明的情况

本报告真实、可靠,如报告中的信息与实际情况不符,本企业将承担相应的法律责任。

法人(签字):

年 月 日

表E.0.1 报告主体__年温室气体排放量汇总表（tCO₂e）

序号	排放源/减排方式	范围一排放	范围二	范围三	减排量
一	温室气体排放				
1	厌氧处理排放源 ^a	—			—
(1)	厌氧处理过程排放				
(2)	火炬不完全燃烧排放				
(3)	化石燃料燃烧排放				
(4)	外购电力排放				
(5)	外购热力排放				
(6)	原材料消耗排放				
(7)	污水处理排放				
(8)	杂质处理排放				
(9)	沼渣处理排放				
(10)	有机肥使用排放				

(11)	粗油脂加工排放				
(12)	生物柴油使用排放				
2	范围一排放小计				
3	范围二排放小计				
4	范围三排放小计				
5	排放合计				
二	温室气体减排				
1	厌氧处理厂减排活动	—			
(1)	沼气能源回收碳减排				
(2)	沼渣资源回收碳减排				
(3)	粗油脂资源回收碳减排				
2	减排量合计				

注：^a 根据项目运行实际情况，按照范围一、范围二、范围三划分各类排放源，并在对应位置填写核算结果。

表E.0.2 报告主体__年温室气体排放活动数据

排放源类别		活动数据种类		单位	数值	备注 ^a
直接排放和间接排放	厌氧处理过程排放	$V_{\text{沼气}}$	厌氧处理收集的沼气的量	m^3		
		$F_{\text{沼气,CH}_4}$	收集的沼气中的甲烷体积含量	-		
	火炬不完全燃烧排放	$V_{\text{火炬}}$	送入火炬的气体量	m^3		
		$F_{\text{沼气,CH}_4}$	送入火炬气体中甲烷体积含量	-		
		η_{FL}	火炬燃烧效率	-		
	化石燃料燃烧排放	FC_i	厌氧处理厂化石燃料的消耗量	t, 万Nm^3		
		NCV_i	化石燃料的低位发热值	GJ/t, GJ/万Nm^3		
	外购电力排放	$EC_{\text{厌氧}}$	厌氧处理厂外购电量	MWh		
	外购热力排放	$HC_{\text{厌氧}}$	厌氧处理厂外购热量	GJ		
	外购原材料排放	$MC_{\text{厌氧},i}$	厌氧处理厂原材料的消耗量	t		
	污水处理排放	$Q_{\text{污水}}$	污水处理规模	m^3		
		B_{in}	污水处理单元平均进水BOD ₅ 浓度	mg BOD ₅ /L		
$M_{\text{CH}_4\text{-T}}$		回收或处理去除的甲烷气体量	kg CH ₄ /m ³			

		TN_{in}	污水处理单元平均进水总氮浓度	mg N/L		
		M_{N_2O-T}	回收或处理去除的氧化亚氮气体量	kg N ₂ O /m ³		
		$EC_{污水}^b$	污水处理环节外购电量	MWh		
		$MC_{污水,i}^b$	污水处理环节原材料的消耗量	t		
	杂质处理排放	$WL_{杂质}$	杂质填埋处理规模	t		
		$DOC_{杂质}$	杂质可降解有机碳	t C/t		
		$R_{杂质}$	杂质填埋CH ₄ 回收率	%		
		$WI_{杂质}$	杂质焚烧处理规模	t		
		$FFC_{杂质}$	杂质中化石碳比例	t C/t		
	沼渣处理排放	$WL_{沼渣}$	沼渣填埋处理规模	t		
		$DOC_{沼渣}$	沼渣可降解有机碳	t C/t		
		$R_{沼渣}$	沼渣填埋CH ₄ 回收率	%		
		$WI_{沼渣}$	沼渣焚烧处理规模	t		
		$FFC_{沼渣}$	沼渣中化石碳比例	t C/t		
$WC_{沼渣}$		沼渣堆肥处理规模	t			

	有机肥使用排放	$M_{\text{有机肥}}$	有机肥施用量	t有机肥		
		$N_{\text{有机肥}}$	有机肥含氮量	t N/t有机肥		
	粗油脂加工排放 生物柴油使用排放	$M_{\text{粗油脂}}$	粗油脂处理规模	t粗油脂		
		$EC_{\text{粗油脂}}^c$	粗油脂加工环节外购电量	MWh		
		$MC_{\text{粗油脂, 甲醇}}^c$	粗油脂加工环节甲醇的消耗量	t		
资源/ 能源回 收碳补 偿	沼气能源回收碳补偿	$ES_{\text{电力}}$	向电网输送的供电量	MWh		
		$HS_{\text{热力}}$	向热用户输送的供热量	GJ		
		BGS_{NG}	输送至天然气管网的提纯沼气量	万 Nm ³		
		NCV_{NG}	生物天然气低位发热值	GJ/万 Nm ³		
	沼渣资源回收碳补偿	$M_{\text{化肥}}$	有机肥替代化肥的施用量	t化肥		
		$N_{\text{化肥}}$	化肥的含氮量	t N/ t化肥		
	粗油脂资源回收碳补偿	$M_{\text{生物柴油}}$	符合资格的生物柴油生产量	t		
		$NCV_{\text{生物柴油}}$	生物柴油的低位热值	GJ/t		
注： ^a 报告主体应根据实际情况列出所有活动数据来源，以及其他需要说明的情况； ^b 若污水在厂内处理，则无需单独统计； ^c 若粗油脂在厂内加工，则无需单独统计。						

表E.0.3 报告主体__年温室气体排放因子系数

排放源类别		排放因子种类		单位	数值	备注 ^a
直接排放和间接排放	厌氧处理过程排放	EF_{CH_4}	甲烷的泄漏因子	—		
	火炬不完全燃烧排放	η_{FL}	火炬燃烧效率	—		
	化石燃料燃烧排放	CC_i	化石燃料 i 的单位热值含碳量	t C/GJ		
		OF_i	化石燃料 i 的碳氧化率	-		
	外购电力排放	$EF_{\text{电力}}$	电力排放因子	tCO ₂ e/MWh		
	外购热力排放	$EF_{\text{热力}}$	热力排放因子	tCO ₂ e/GJ		
	外购原材料排放	$EF_{\text{原材料},i}$	原材料 i 的排放因子	tCO ₂ /t		
	污水处理排放	$EF_{\text{污水, CH}_4}$	污水处理甲烷排放因子	kg CH ₄ /kg BOD ₅		
		$EF_{\text{污水, N}_2\text{O}}$	污水处理氧化亚氮排放因子	kg N ₂ O-N/kg N		
		$EF_{\text{电力}}$	电力排放因子	tCO ₂ e/MWh		
$EF_{\text{原材料},i}$		原材料 i 的排放因子	tCO ₂ /t			
杂质处理排放	DOC_f	可分解的DOC比例	—			

		OX	氧化因子	—		
		F	填埋气中甲烷体积比例	—		
		MCF	CH_4 修正因子	—		
		OF	焚烧炉燃烧效率	—		
	沼渣处理排放	DOC_f	可分解的DOC比例	—		
		OX	氧化因子	—		
		F	填埋气中甲烷体积比例	—		
		MCF	CH_4 修正因子	—		
		OF	焚烧炉燃烧效率	—		
		$EF_{堆肥,CH_4}$	沼渣堆肥甲烷排放因子	tCH_4/t		
	$EF_{堆肥,N_2O}$	沼渣堆肥氧化亚氮排放因子	tN_2O/t			
	有机肥使用排放	$EF_{肥料,N_2O}$	肥料氧化亚氮排放因子	tN_2O-N/tN		
	粗油脂加工排放	$EF_{电力}$	电力排放因子	tCO_2e/MWh		
		$EF_{原材料,i}$	原材料 <i>i</i> 的排放因子	tCO_2/t		
生物柴油使用排放	$EF_{C,甲醇}$	甲醇的碳排放因子, 基于分子量	$tC/t MeOH$			

资源/ 能源回 收碳补 偿	沼气能源回收碳补偿	$EF_{\text{电力}}$	电力排放因子	$t\text{CO}_2\text{e}/\text{MWh}$		
		$EF_{\text{热力}}$	热力排放因子	$t\text{CO}_2\text{e}/\text{GJ}$		
		CC_{NG}	天然气单位热值含碳量	TC/GJ		
		OF_{NG}	天然气碳氧化率	—		
	沼渣资源回收碳补偿	EF_{NH_3}	氨气生产过程保守排放因子	$t\text{CO}_2\text{e} / t \text{NH}_3$		
	粗油脂资源回收碳补偿	$NCV_{\text{柴油}}$	柴油低位热值	GJ/t		
		$EF_{\text{原油生产}}$	原油生产相关的排放因子	$t\text{CO}_2\text{e}/t$		
		$EF_{\text{原油炼制}}$	原油炼制相关的排放因子	$t\text{CO}_2\text{e}/t$		
		$CC_{\text{柴油}}$	柴油单位热值含碳量	$t\text{C}/\text{GJ}$		
		$OF_{\text{柴油}}$	柴油碳氧化率	—		

注：° 报告主体应注明排放因子的来源，以及其他需要说明的情况。

本标准用词说明

(1) 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

(2) 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《煤的发热量测定方法》GB/T 213
- 2 《石油产品热值测定法》GB/T 384
- 3 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB/T 17167
- 4 《天然气能量的测定》GB/T 22723
- 5 《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313
- 6 《土壤有机碳的测定燃烧氧化-滴定法》HJ 658
- 7 《天然气的组成分析 气相色谱法》GB/T 13610
- 8 《气体流量计》GB/T 32201
- 9 《有机肥料》NY/T 525
- 10 《污水监测技术规范》HJ 91.1
- 11 《水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法》
HJ 505
- 12 《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ
636
- 13 《生活垃圾采样和分析方法》CJ/T 313
- 14 《基于生物的产品-生物碳含量-利用放射性碳方法测定生物
碳含量》EN 16640
- 15 《检测和校准实验室能力的通用要求》GB/T 27025