

任务控制号：0104019924043（001）

四川嘉博文生物科技有限公司  
2023 年度  
温室气体排放核查报告

核查机构：中国船级社质量认证有限公司



签发日期：2024 年 11 月 07 日

## 核查基本情况表

企业（或者其他经济组织）名称	四川嘉博文生物科技有限公司	生产地址	四川省成都市双流区彭镇昆山村余家碾路418号																										
联系人	钟宇舟	联系方式（电话、email）	18200353236																										
企业（或者其他经济组织）是否是委托方？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否																													
企业（或者其他经济组织）是否为独立法人		是																											
核算和报告依据	《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）》 《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》																												
年份	2023年7月~2024年6月																												
初始计算表的排放量（tCO <sub>2</sub> ）	7639.12																												
经核查后的排放量（tCO <sub>2</sub> ）	7639.12																												
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	/																												
<p>核查结论</p> <p>1. 排放报告与核算指南的符合性；</p> <p>四川嘉博文生物科技有限公司提交的2023年7月~2024年6月碳排放计算表符合《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）》（以下简称核算方法）、《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》（以下简称减排方法学），核算边界与排放源识别完整，活动水平数据与排放因子选取准确。</p> <p>2. 排放量声明；</p> <p style="text-align: center;">按照核算方法和报告核算的企业碳排放总量的声明</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">排放源类别</th> <th style="text-align: center;">温室气体排放量（tCO<sub>2</sub>e）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">高温好氧发酵过程</td> <td style="text-align: center;">高温好氧发酵过程 CH<sub>4</sub> 排放</td> <td style="text-align: center;">1158.78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">高温好氧发酵过程 N<sub>2</sub>O 排放</td> <td style="text-align: center;">1233.27</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">厌氧消化过程中温室气体排放（CH<sub>4</sub>）</td> <td style="text-align: center;">1056.24</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">污水处理产生的排放</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">净购入使用电力排放量</td> <td style="text-align: center;">638.47</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">净购入使用热力排放量</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">化石能源燃烧温室气体排放</td> <td style="text-align: center;">3552.36</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">企业温室气体排放总量</td> <td style="text-align: center;">7639.12</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 核查过程中未覆盖的问题描述。</p> <p>四川嘉博文生物科技有限公司2023年7月~2024年6月的核查过程中无未覆盖或需要特别说明的问题。</p>				排放源类别		温室气体排放量（tCO <sub>2</sub> e）	高温好氧发酵过程	高温好氧发酵过程 CH <sub>4</sub> 排放	1158.78	高温好氧发酵过程 N <sub>2</sub> O 排放	1233.27	厌氧消化过程中温室气体排放（CH <sub>4</sub> ）		1056.24	污水处理产生的排放		/	净购入使用电力排放量		638.47	净购入使用热力排放量			化石能源燃烧温室气体排放		3552.36	企业温室气体排放总量		7639.12
排放源类别		温室气体排放量（tCO <sub>2</sub> e）																											
高温好氧发酵过程	高温好氧发酵过程 CH <sub>4</sub> 排放	1158.78																											
	高温好氧发酵过程 N <sub>2</sub> O 排放	1233.27																											
厌氧消化过程中温室气体排放（CH <sub>4</sub> ）		1056.24																											
污水处理产生的排放		/																											
净购入使用电力排放量		638.47																											
净购入使用热力排放量																													
化石能源燃烧温室气体排放		3552.36																											
企业温室气体排放总量		7639.12																											



核查组长	罗强	签名	罗强	日期	2024年11月1日
核查组成员	刘邦健			日期	2024年11月7日
技术评审	梁小燕、张芳			日期	2024年11月7日



# 目 录

核查基本情况表 .....	1
<b>1. 概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 核查目的 .....	1
1.2 核查范围 .....	1
1.3 核查准则 .....	1
<b>2. 核查过程和方法 .....</b>	<b>2</b>
2.1 核查组安排 .....	2
2.2 文件评审 .....	3
2.3 现场核查 .....	3
2.4 核查报告编写及内部复核 .....	4
<b>3. 核查发现 .....</b>	<b>5</b>
3.1 重点受核查方基本情况的核查 .....	5
3.2 核算边界的核查 .....	8
3.3 核算方法的核查 .....	10
3.4 核算数据的核查 .....	14
3.5 质量保证和文件存档的核查 .....	20
3.6 其他核查发现 .....	20
<b>4. 核查结论 .....</b>	<b>21</b>
4.1 单位年度碳排放量计算表的符合性 .....	21
4.2 排放量声明 .....	21
附件 支持性文件清单 .....	22

## 1. 概述

### 1.1 核查目的

中国船级社质量认证有限公司（以下简称“CCSC”）受四川嘉博文生物科技有限公司的委托，对四川嘉博文生物科技有限公司 2023 年 7 月~2024 年 6 月的温室气体排放报告和监测计划进行核查。此次核查目的包含：

- 核查四川嘉博文生物科技有限公司的温室气体核算和报告的职责、权限是否已经落实；

- 核查四川嘉博文生物科技有限公司提供的《碳排放计算表及其他支持文件是否是完整可靠的，并且符合《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）》、《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》要求；

- 根据《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）》的要求，对记录和存储的数据进行评审，判断数据及计算结果是否真实、可靠、正确。

### 1.2 核查范围

本次核查范围为：受核查方在成都市双流区彭镇昆山村余家碾路 418 号生产区域范围内生产运营设施产生的碳排放，主要包括高温好氧发酵处理系统，厌氧消化处理系统，化石能源及电力、热力消耗的产生排放。

### 1.3 核查准则

为了确保真实公正获取受核查方的碳排放信息，此次核查工作在工作开展时，CCSC 遵守下列原则：

- 1) 客观独立

CCSC 独立于被核查企业，避免利益冲突，在核查活动中保持客观、独立。

## 2) 公平公正

CCSC 在核查过程中的发现、结论、报告应以核查过程中获得的客观证据为基础，不在核查过程中隐瞒事实、弄虚作假。

## 3) 诚信保密

CCSC 的核查人员在核查工作中诚信、正直，遵守职业道德，履行保密义务。

## 4) 专业严谨

CCSC 的核查人员具备核查必需的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

同时，此次核查工作的相关依据包括：

- 《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）》
- 《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》-资源节约类-03 厨余垃圾资源化利用

## 2. 核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

#### 2.1.1 核查机构及人员

根据核查员的专业领域、技术能力、受核查方的规模和经营场所数量等实际情况，中国船级社质量认证有限公司指定了本次核查的核查组组成及复核决定人员。

核查组由不少于两名核查员组成，其中至少一人具备该行业领域的经验，并指定一名核查组长。对于需要现场抽样的单位，每个抽样现场由不少于一名核查员进行现场核查。并指定不少于一名复核人员

做质量评审，复核决定人员为独立于审核组且具备该行业领域经验的核查员。核查组组成及复核决定人员见表 2-1。

表 2-1 核查组成员及复核决定人员表

姓名	职责/分工
罗强	组长
刘邦健	组员
梁小燕	复核人员
张芳	决定人员

### 2.1.2 核查时间安排

中国船级社质量认证有限公司接受此次核查任务的时间安排如下表 2-2 所示。

表 2-2 核查时间安排表

日期	时间安排
2024.9.10	文件评审
2024.9.20	现场核查
2024.11.1	完成核查报告

## 2.2 文件评审

核查组于 2024 年 9 月 10 日对项目委托方提供的相关资料进行了文件评审：

1) 受核查方提交的《迁建项目能耗统计表》、《2023 年餐厨垃圾入厂处置记录表》及其他生产统计数据。

2) 受核查方 2023 年 7 月~2024 年 6 月电力、天然气等结算发票、统计表与能源使用量说明。

## 2.3 现场核查

CCSC 项目组于 2024 年 9 月 20 日对四川嘉博文生物科技有限公司进行了现场核查。在现场核查过程中，项目组与项目业主开展了包

括首次会议、信息收集与验证、现场查看排放设施和监测设备、与相关人员访谈确定受核查方排放边界、识别排放源形成核查意见和末次会议等步骤，活动水平数据的统计是否符合指南/减排方法学的相关要求等活动。

表 2-3 现场访问内容

访问日期	项目组	访谈对象（姓名/部门）	职务
2024年9月 20日	罗强 刘邦健	朱华兰	安环主管
		杨丽	生产部
		王毅	设备部
	访谈内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 企业基本情况；</li> <li>- 企业的地理范围及边界；</li> <li>- 企业生产/运输外包情况；</li> <li>- 企业相关环保监测情况；</li> <li>- 活动水平数据来源及数据流过程；</li> <li>- 温室气体核算和报告的职责安排；</li> <li>- 温室气体排放相关数据的记录、报告情况；</li> <li>- 现场观察用能设备等排放设施；</li> <li>- 现场观察企业流量计、电能表位置等；</li> <li>- 生产数据记录情况，产品类别。</li> </ul>			

## 2.4 核查报告编写及内部复核

项目组在文件评审、现场访问后，依据《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）》和《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》等相关要求编制了温室气体排放核查报告。

项目组将核算报告提交技术评审，技术评审人员是由独立于项目组并具备相关行业领域的专业知识的人员。通过技术评审后，将报告提交复核和批准。

### 3. 核查发现

#### 3.1 重点受核查方基本情况的核查

##### 3.1.1 单位简介及组织机构

核查组通过查阅受核查方的法人营业执照、厂区平面图、工艺流程图等相关信息,并与企业相关负责人进行交流访谈,确认如下信息:

- 受核查方名称: 四川嘉博文生物科技有限公司
- 公司注册地址: 中国(四川)自由贸易试验区成都高新区蜀锦路88号1栋2单元29层3号
- 生产经营地址:-四川省成都市双流区彭镇昆山村余家碾路418号
- 法定代表人: 万兵
- 社会信用代码: 91510100762273048L
- 类型: 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
- 成立时间: 2004年06月09日
- 经营范围: 一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 环境保护专用设备销售; 环境保护专用设备制造【分支机构经营】; 土壤与肥料的复混加工【分支机构经营】; 肥料销售; 土壤污染治理与修复服务; 生物有机肥料研发; 农林废物资源化无害化利用技术研发; 生物基材料技术研发; 生物基材料销售; 环保咨询服务; 农村生活垃圾经营性服务; 生活垃圾处理装备制造【分支机构经营】; 生物基材料制造【分支机构经营】; 生物饲料研发; 生活垃圾处理装备制造; 再生资源回收(除生产性废旧金属); 非食用植物油加工【分支机构经营】; 非食用植物油销售; 工业用动物油脂化学品销售; 工业用动物油脂化学品制造【分支机构经营】;

专业保洁、清洗、消毒服务；资源再生利用技术研发；农副产品销售；园林绿化工程施工；农产品智能物流装备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）  
许可项目：餐厨垃圾处理；城市生活垃圾经营性服务；肥料生产【分支机构经营】；饲料生产【分支机构经营】。

- 规模：成都市中心城区餐厨垃圾无害化处置项目（一期）迁建项目总投资 39308.49 万元，项目的建设规模为餐厨垃圾 400t/d，废弃油脂 40t/d，共处理有机废弃物 440t/d，包括餐厨垃圾及弃油脂处理系统的主体工程、配套公用工程及生活服务设施。

## （二）受核查方的组织机构

受核查方的组织机构图如图所示：

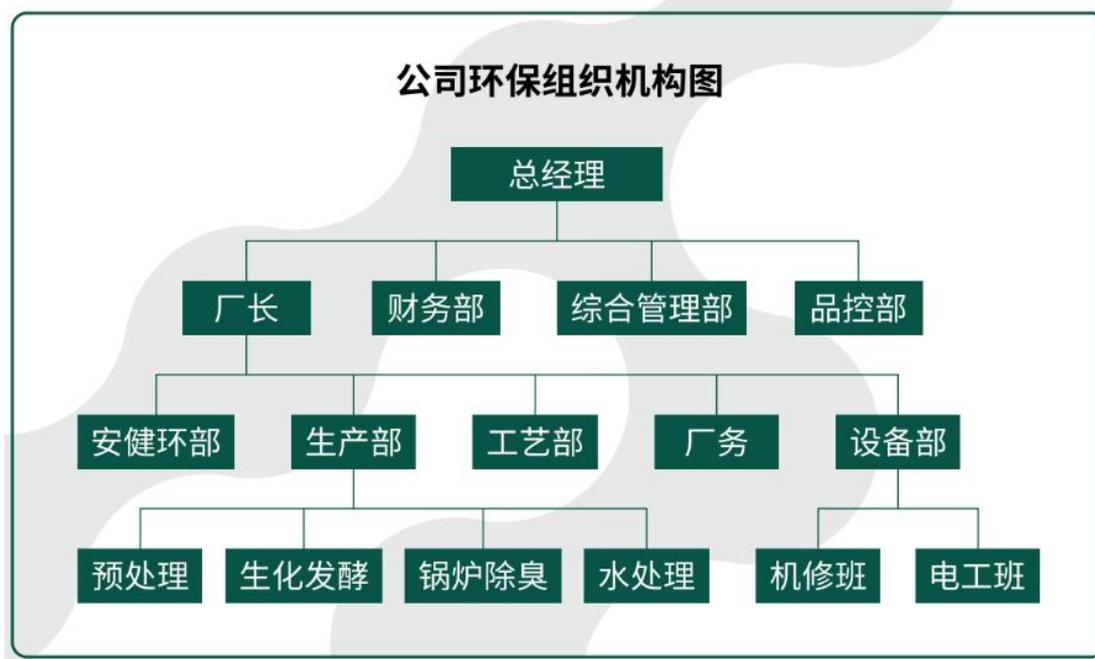


图 3-1 受核查方组织机构图

其中，温室气体核算和报告工作由综合管理部负责。



餐厨垃圾、废油脂密闭罐车进厂后进入综合处理车间的卸料大厅。其中废油脂经过卸料、固液分离后液相进入液相缓存罐（1个，容积为 $10\text{m}^3$ ）暂存，固相杂质外运处置；餐厨垃圾经卸料、自动分选后，筛上物（杂质）脱水后外运处置，筛下物（有机物料）进一步经过破碎制浆后形成浆液暂存于浆液收集箱（1座， $12\text{m}^3$ ）中，餐厨垃圾卸料槽渗滤液、餐厨垃圾分选杂质脱水废液、运输车辆及综合车间内各类设备冲洗水暂存于渗滤液及冲洗水收集箱（2座，每座容积为 $20\text{m}^3$ ）中，与上述废油脂固液分离后液相、餐厨垃圾破碎制浆后浆液一并进入均浆除砂系统，均浆除砂后杂质外运处置，均浆除砂后浆料暂存浆料缓存罐（4座，每座容积为 $40\text{m}^3$ ）中，经后续湿热处理（蒸汽直接加热，约 $75^\circ\text{C}$ ）、三相分离后，油相（粗油脂）进入地埋式粗油脂储罐（2座，每座容积为 $40\text{m}^3$ ）暂存外售，液相暂存于地埋式渗滤液收集池及调节池（容积为 $1000\text{m}^3$ ）内，降温后均质均量后进入中温厌氧发酵系统（温度约 $35^\circ\text{C}$ ），厌氧发酵产生的沼气经生物脱硫、干法脱硫系统后供蒸汽锅炉作为燃料以及厂区沼气发电，厌氧发酵后的沼渣进入沼渣脱水系统，脱水后的沼液进入污水处理站处理，脱水后沼渣与三相分离的固相渣料、辅料（秸秆粉、稻壳粉等）以及菌种一起进入生化处理机高温（蒸汽间接加热， $70^\circ\text{C}$ ）好氧发酵后制成生物有机肥外售。

## **3.2 核算边界的核查**

### **3.2.1 核算边界的确定**

核查组通过审阅受核查方的组织机构图、现场观察走访相关负责人，确认受核查方地理边界为四川省成都市双流区彭镇昆山村余家碾路418号的生产区域，涵盖了《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）》及《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》中界定的相关排放源。

### 3.1.3 能源统计及计量情况

- 使用能源的品种：主要用能及耗能工质：电力、天然气及水资源等。电力：主要作为企业生产活动中的动力驱动、办公及照明。天然气：主要是锅炉蒸汽过程用能。水资源：主要用于生产工艺用水及生活用水。水蒸气：由锅炉房使用天然气产生，主要用于生产过程。
- 能源计量统计情况：受核查方每月对天然气消耗进行统计；受核查方对外购电力具有详细的监测计量及统计，供电公司每月根据电表计量出具电费清单；每月在生产月报上记录生产相关数据，其中包含天然气、电力消耗、产品产量等信息。

### 3.2.2 排放源的种类

核查组查阅设备清单、工艺流程图并进行现场实地观察，确认企业的排放源包括：

#### （1）高温好氧发酵处理系统：

在高温发酵过程中，微生物分解餐厨废弃物的过程中，会产生甲烷（ $\text{CH}_4$ ）和氧化亚氮（ $\text{N}_2\text{O}$ ）；

#### （2）厌氧消化系统：

该系统对餐厨渗滤液发酵产生沼气并进入储气柜储存，存在一定量的甲烷（ $\text{CH}_4$ ）泄漏排放；

#### （3）污水处理产生的排放：

根据生产工艺，如项目活动中产生厌氧处理和其他废水均用于项目的厌氧处理后被处理，不再重复计算废水处理排放；

#### （4）电力、热力消耗产生的温室气体排放：

厂区内生产设施电力消耗产生的排放，厂区正常运行工况下使用沼气发电供厂区使用，当发电设施未启用或不满足生产需求时由市政电网电力补充。

### (5) 化石能源消耗产生的温室气体排放。

厂区化石燃料（天然气）燃烧的温室气体排放，排放设施主要为锅炉，锅炉设计为燃天然气与燃沼气双燃料切换，当厌氧消化系统发酵产生的沼气无法满足项目内用气需求时，使用外购天然气作为补充。

通过查阅企业设备清单、工艺流程图、厂区平面图，核查组确认受核查方的场所边界、设施边界符合《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》的要求，排放报告中的排放设施的名称、型号和物理位置与现场核查发现一致，其中废水处理工艺为厌氧处理作为项目的一部分，不再重复核算废水处理甲烷排放。

## 3.3 核算方法的核查

核查组对排放报告中的核算方法进行了核查，确认核算方法的选择符合《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》的要求，不存在任何偏移。排放包括项目活动情景高温好氧发酵处理系统、厌氧消化处理系统和化石能源及电力、热力消耗所产生的  $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  排放量、化石能源燃烧温室气体排放。其中计算公式如下：

$$PE = E_{HA} + E_{AD} + E_{ww} + E_{EC} + E_{FC} \quad (1)$$

式中：

$PE$	—	项目期项目边界内温室气体排放， $\text{tCO}_2\text{e}$ ；
$E_{HA}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的温室气体排放， $\text{tCO}_2\text{e}$ ；
$E_{AD}$	—	项目期项目边界内厌氧消化过程中产生的温室气体排放， $\text{tCO}_2\text{e}$ ；

$E_{WW}$	—	项目期项目边界内污水处理过程中产生的温室气体排放, tCO <sub>2</sub> e;
$E_{EC}$	—	项目期项目边界内电力、热力消耗产生的温室气体排放, tCO <sub>2</sub> e;
$E_{FC}$	—	项目期项目边界内化石能源消耗产生的温室气体排放, tCO <sub>2</sub> e。

### 3.3.1 高温好氧发酵过程中温室气体排放

$$E_{HA} = E_{HA,CH_4} + E_{HA,N_2O} \quad (2)$$

式中,

$E_{HA}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的温室气体排放, tCO <sub>2</sub> e;
$E_{HA,CH_4}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的 CH <sub>4</sub> 排放, tCO <sub>2</sub> e;
$E_{HA,N_2O}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的 N <sub>2</sub> O 排放, tCO <sub>2</sub> e。

#### 3.3.1.1 高温好氧发酵过程 CH<sub>4</sub> 排放

$$E_{HA,CH_4} = W_t \times EF_{HA,CH_4} \times GWP_{CH_4} \quad (3)$$

式中,

$E_{HA,CH_4}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的 CH <sub>4</sub> 排放, tCO <sub>2</sub> e;
$W_t$	—	项目期项目边界内进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量, t;
$EF_{HA,CH_4}$	—	厨余垃圾高温好氧发酵的 CH <sub>4</sub> 排放因子, tCH <sub>4</sub> /t;
$GWP_{CH_4}$	—	CH <sub>4</sub> 的全球增温潜势, 无量纲, 28。

#### 3.3.1.2 高温好氧发酵过程 N<sub>2</sub>O 排放

$$E_{HA,N_2O} = W_t \times EF_{HA,N_2O} \times GWP_{N_2O} \quad (4)$$

式中,

$E_{HA,N_2O}$	—	项目期项目边界内高温好氧发酵过程中产生的 $N_2O$ 排放, $tCO_2e$ ;
$W_t$	—	项目期项目边界内进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量, t;
$EF_{HA,N_2O}$	—	厨余垃圾高温好氧发酵的 $N_2O$ 排放因子, $tN_2O/t$ ;
$GWP_{N_2O}$	—	$N_2O$ 的全球增温潜势, 无量纲, 298。

### 3.3.2 厌氧消化过程中温室气体排放

#### 3.3.2.1 厌氧消化过程中 $CH_4$ 排放

$$E_{HD} = Q_{CH_4} \times EF_{AD,CH_4} \times GWP_{CH_4} \quad (5)$$

式中,

$E_{HD}$	—	项目期项目边界内厌氧消化过程中因泄漏产生的 $CH_4$ 排放, $tCO_2e$ ;
$Q_{CH_4}$	—	项目期项目边界厌氧消化过程中产生的 $CH_4$ 量, t;
$EF_{AD,CH_4}$	—	厌氧消化过程中泄漏 $CH_4$ 的排放因子, $tCH_4_{\text{泄露}}/tCH_4_{\text{产生}}$ ;
$GWP_{CH_4}$	—	$CH_4$ 的全球增温潜势, 无量纲, 28。

#### 3.3.2.2 厌氧消化过程中产生的 $CH_4$ 量

$$Q_{CH_4} = Q_{biogas} \times f_{CH_4} \times D_{CH_4} \quad (6)$$

式中,

$Q_{CH_4}$	—	项目期项目边界内厌氧消化过程中产生的 $CH_4$ 量, t;
$Q_{biogas}$	—	项目期项目边界内厌氧消化过程中产生的沼气的量, $Nm^3_{biogas}$ ;
$f_{CH_4}$	—	项目期项目边界内厌氧消化过程中产生的沼气中甲烷占比, $Nm^3CH_4/Nm^3_{biogas}$ ;
$D_{CH_4}$	—	室温 $20^\circ C$ 和一个标准大气压下的 $CH_4$ 密度, $6.7 \times 10^{-4} t/m^3$ 。

### 3.3.3 污水处理产生的排放

如项目活动中产生被厌氧处理（而不是在作为项目活动一部分的厌氧发酵器内被处理）和厌氧储存的污水，或产生未经处理的排放污水，那么项目参与方须采用下面的公式计算废水产生的排放：

$$E_{ww} = Q_{ww} \times P_{COD} \times B_o \times MCF_{ww} \times GWP_{CH_4} \quad (7)$$

式中，

- $E_{ww}$  — 项目期项目边界内污水处理产生的排放量 (tCO<sub>2</sub>e);
- $Q_{ww}$  — 项目期项目边界内产生的经厌氧处理或未经处理直接排放的废水量 (m<sup>3</sup>);
- $P_{COD}$  — 项目期项目边界内产生的污水 COD 浓度 (tCOD/m<sup>3</sup>);
- $B_o$  — 最大的甲烷生产能力，表示给定的化学需氧量可产生的最大甲烷量 (tCH<sub>4</sub>/tCOD)，取推荐值 0.25;
- $MCF_{ww}$  — 甲烷转换因子（比例），无量纲，取推荐值 0.8;
- $GWP_{CH_4}$  — CH<sub>4</sub> 的全球增温潜势，无量纲，28。

### 3.3.4 电力、热力消耗引起的温室气体排放

$$E_{EC} = E_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (7)$$

式中，

- $E_{EC}$  — 项目期项目边界内电力、热力消耗产生的排放量，tCO<sub>2</sub>e;
- $E_{\text{电力}}$  — 项目期项目边界内电力消耗量，MWh;
- $EF_{\text{电力}}$  — 电力排放因子，tCO<sub>2</sub>/MWh;
- $E_{\text{热力}}$  — 项目期项目边界内热力消耗量，GJ;
- $EF_{\text{热力}}$  — 热力排放因子，tCO<sub>2</sub>/GJ。

### 3.3.5 化石能源燃烧温室气体排放

$$E_{FC} = \sum_i (FG_i \times EF_i) \quad (8)$$

式中，

- $E_{FC}$  — 项目期项目边界内化石能源燃烧所产生的  $\text{CO}_2$  排放， $\text{tCO}_2\text{e}$ ；
- $FG_i$  — 项目期项目边界内，第  $i$  种化石能源燃烧量，单位为能源  $i$  实物量：固体或液体， $\text{t}$ ；气体， $10^4\text{Nm}^3$ ；
- $EF_i$  — 第  $i$  种能源的二氧化碳排放因子， $\text{tCO}_2/\text{t}$  或  $\text{tCO}_2/10^4\text{Nm}^3$ ；
- $i$  — 1, 2, 3..., 能源种类。

$$EF_i = NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (9)$$

式中，

- $EF_i$  — 第  $i$  种化石能源的排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦 ( $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ )；
- $NCV_i$  — 第  $i$  种化石能源的低位发热量，单位为吉焦单位质量或体积 ( $\text{GJ}/\text{t}$ ,  $\text{GJ}/\text{m}^3$ )；
- $CC_i$  — 第  $i$  种化石能源的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦 ( $\text{tC}/\text{GJ}$ )；
- $OF_i$  — 第  $i$  种化石能源的碳氧化率，单位为百分比 (%)；
- $\frac{44}{12}$  —  $\text{CO}_2$  与 C 的相对分子质量之比；
- $i$  — 1, 2, 3..., 能源种类。

### 3.4 核算数据的核查

#### 3.4.1 活动数据及来源的核查

核查组通过查阅支持性文件及访谈受核查方，对排放报告中的每一个活动水平数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了核查，并对数据进行了交叉核对，具体结果如下：

### 3.4.1.1 高温好氧发酵过程中温室气体排放

- 活动水平数据 1： ， 进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量

表 3-1 对进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量的核查

数据值	20692.43
单位	万 Nm <sup>3</sup>
数据来源	计算值，数据来源《2023 年餐厨垃圾入厂处置记录表》
监测方法	地磅
监测频次	每次监测
记录频次	每日记录、每月汇总
数据缺失处理	无缺失
交叉核对	<p>1) 核查组查阅《2023 年餐厨垃圾入厂处置记录表》中每日各区域餐厨垃圾入场量计算得到月度垃圾处理量数据。</p> <p>2) 根据受核查方提供的月度分选率数据，根据=餐厨垃圾处置总量*分选率计算得到进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量，</p> <p>3) 采用各区域的入场记录对垃圾入场量交叉核对，数据一致。分选率数据来源单一无法交叉核对</p>
核查结论	碳排放计算表中的进入高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量数据来自受核查方的《2023 年餐厨垃圾入厂处置记录表》，经核对数据真实、可靠、正确，且符合核算方法要求。

### 3.4.1.2 厌氧消化过程中温室气体排放

- 活动水平数据 2：  $Q_{CH_4}$ ， 厌氧消化过程中产生的 CH<sub>4</sub> 量

表 3-2 对厌氧消化过程中产生的 CH<sub>4</sub> 量的核查

数据值	1347.24
单位	t
数据来源	计算值，数据来源《迁建项目能耗统计表》
监测方法	流量计
监测频次	连续监测
记录频次	每月汇总
数据缺失处理	无缺失
交叉核对	<p>1) 核查组查阅《迁建项目能耗统计表》，根据月度数据汇总得到 <math>Q_{biogas}</math> 氧消化过程中产生的沼气量；</p> <p>2) 采用《减排方法学》中推荐公式 <math>Q_{CH_4} = Q_{biogas} \times f_{CH_4} \times D_{CH_4}</math>，</p>

	<p>计算得到厌氧消化过程中产生的 CH<sub>4</sub> 量，其中 <math>f_{CH_4}</math> 和 <math>D_{CH_4}</math> 取《减排方法学》中推荐值 <math>0.6\text{Nm}^3\text{CH}_4/\text{Nm}^3\text{biogas}</math> 和 <math>6.7\times 10^{-4}\text{t}/\text{m}^3</math>；</p> <p>3) 收核查方每月抄表记录厌氧消化过程中产生的沼气量与能耗统计表中，该数据源单一，无法交叉核对。</p>
核查结论	碳排放计算表中的厌氧消化过程中产生的 CH <sub>4</sub> 量数据来自受核查方的《迁建项目能耗统计表》，经核对数据真实、可靠、正确，且符合核算方法要求。

### 3.4.1.3 电力、热力消耗引起的温室气体排放

#### ● 活动水平数据 3: $E_{\text{电力}}$ ，电力消耗量

表 3-3 对净购入电力消耗量的核查

数据值	6192.70
单位	MWh
数据来源	《迁建项目能耗统计表》
监测方法	电能表
监测频次	连续监测
记录频次	每月记录，每月汇总
数据缺失处理	无缺失
交叉核对	<p>1) 受核查方每月抄表记录全厂用电量和工序用电量于与《迁建项目能耗统计表》，核查组查阅《迁建项目能耗统计表》，获取全厂净购入电力；</p> <p>2) 核查组采用电力公司结算发票交叉核对数据差异为 0.2%，原因为电力公司结算周期与生产统计周期不一致；</p>
核查结论	碳排放计算表中的净购入电力消耗量数据来自受核查方的《迁建项目能耗统计表》，经核对数据真实、可靠、正确，且符合核算方法要求。

### 3.4.1.4 化石能源燃烧温室气体排放

#### ● 活动水平数据 4: $FG_{\text{天然气}}$ ，天然气消耗量

表 3-4 对天然气消耗量的核查

数据值	164.2946
单位	万 Nm <sup>3</sup>
数据来源	《迁建项目能耗统计表》
监测方法	流量计

监测频次	连续监测
记录频次	每月汇总
数据缺失处理	无缺失
交叉核对	1) 受核查方每月抄表记录天然气消耗量与《迁建项目能耗统计表》，检查组查阅《迁建项目能耗统计表》，获取天然气消耗量数据； 2) 检查组采用燃气公司结算发票交叉核对数据差异为0.77%，原因为燃气公司抄表结算周期与生产统计周期不一致。
核查结论	碳排放计算表中的天然气消耗量数据来自受核查方的《迁建项目能耗统计表》，经核对数据真实、可靠、正确，且符合核算方法要求。

### 3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

检查组通过查阅支持性文件及访谈受核查方，对排放报告中的每一个排放因子和计算系数的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了核查，并对数据进行了交叉核对，具体结果如下：

#### 3.4.2.1 高温好氧发酵过程中排放因子核查

- 排放因子数据 1:  $DOC$ ，厨余垃圾中可降解有机碳（质量比）  
取《减排方法学》推荐值  $0.2465\text{kgC/kg}$  废弃物。
- 排放因子数据 2:  $EF_{HA,CH_4}$ ，厨余垃圾高温好氧发酵的  $CH_4$  排放因子  
取《减排方法学》推荐值  $0.002\text{tCH}_4/\text{t}$ 。
- 排放因子数据 3:  $EF_{HA,N_2O}$ ，厨余垃圾高温好氧发酵的  $N_2O$  排放因子  
取《减排方法学》推荐值  $0.0002\text{tN}_2\text{O}/\text{t}$ 。

#### 3.4.2.2 厌氧消化过程中排放因子核查

- 排放因子数据 4:  $EF_{AD,CH_4}$ ，厌氧消化过程中泄漏产生的  $CH_4$  排放因子

取《减排方法学》中用钢或内存混凝土或玻璃纤维和气体保持系统和整体结构的沼气池（蛋形蒸煮器）推荐值  $0.028\text{tCH}_4\text{泄漏}/\text{tCH}_4\text{产生}$ 。

- **排放因子数据 5:**  $f_{\text{CH}_4}$ ，内厌氧消化过程中产生的沼气中甲烷占比

取《减排方法学》推荐值： $0.6\text{Nm}^3\text{CH}_4/\text{Nm}^3\text{biogas}$ 。

### 3.4.2.1 净购入电力、热力排放因子的核查

- **排放因子数据 6:** 外购电力排放因子

取《减排方法学》推荐值  $0.5257\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

### 3.4.2.2 化石燃料排放因子核查

- **排放因子数据 7:** 天然气低位发热量

取《减排方法学》推荐值： $389.310\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ 。

- **排放因子数据 8:** 天然气单位热值含碳量

取《减排方法学》推荐值： $15.30 \times 10^{-3}\text{tC}/\text{GJ}$ 。

- **排放因子数据 9:** 天然气燃烧碳氧化率

取《减排方法学》推荐值：99%。

### 3.4.2.3 温室气体排放量的核查

通过对受核查方提交的 2023 年 7 月~2024 年 6 月排放报告中的附表 1：报告主体 2022 年二氧化碳排放量报告表进行现场核查，核查组对排放报告进行验算后确认受核查方的排放量的计算公式正确，排放量的累加正确，排放量的计算可再现。

碳排放量计算如下表所示。

**表 3-5 高温好氧发酵过程中温室气体排放计算**

气体种类	高温好氧发酵系统的厨余垃圾总量	厨余垃圾高温好氧发酵的 CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> O 排放因子	GWP 值	排放量
		t	tCH <sub>4</sub> /t 或 tN <sub>2</sub> O/t	/

	A	B	C	$F=A*B*C$
CH4	20692.43	0.002	28	1158.78
N2O	20692.43	0.0002	298	1233.27
合计				

表 3-6 厌氧消化过程中温室气体排放计算

气体种类	内厌氧消化过程中产生的 CH4 量	厌氧消化过程中泄漏产生的 CH4 排放因子	GWP 值	二氧化碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	t	tCH <sub>4</sub> /t	/	tCO <sub>2</sub> e
	A	B	C	$F=A*B*C$
CH4	1347.24	0.028	28	1056.24
合计				

表 3-7 化石燃料燃烧排放量计算

燃料种类	消耗量	低位发热量	单位热值含碳量	碳氧化率	折算因子	排放量
	t 或万 Nm <sup>3</sup>	GJ/t 或 GJ/万 Nm <sup>3</sup>	tC/GJ	%	--	tCO <sub>2</sub> e
	A	B	C	D	E	$F=A*B*C*D/100*E$
天然气	164.2946	389.31	0.0153	99	44/12	3552.36
合计						3552.36

表 3-8 净购入使用电力产生的排放量计算

年份	净购入使用电力	外购电力排放因子	CO <sub>2</sub> 排放量
	MWh	tCO <sub>2</sub> e/MWh	tCO <sub>2</sub> e
	A	B	$C=A*B$
2023 年 7 月~ 2024 年 6 月	6192.70	0.5257	638.47

表 3-9 受核查方排放量汇总

排放源类别		温室气体排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
高温好氧发酵过程	高温好氧发酵过程 CH <sub>4</sub> 排放	1158.78
	高温好氧发酵过程 N <sub>2</sub> O 排放	1233.27
厌氧消化过程中温室气体排放 (CH <sub>4</sub> )		1056.24
污水处理产生的排放		/

净购入使用电力排放量	638.47
净购入使用热力排放量	/
化石能源燃烧温室气体排放	3552.36
企业温室气体排放总量	7639.12

### 3.5 质量保证和文件存档的核查

核查组通过现场访问及查阅相关记录，确定受核查方在质量保证和文件存档方面做了以下工作：

- 指定专人负责受核查方的温室气体排放核算和报告工作；
- 制定了完善的温室气体排放和能源消耗台账记录，台账记录与实际情况一致；
- 建议受核查方根据本次核查要求建立温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
- 建议受核查方根据本次核查要求建立温室气体排放报告内部审核制度。

### 3.6 其他核查发现

无。

## 4. 核查结论

### 4.1 单位年度碳排放量计算表的符合性

四川嘉博文生物科技有限公司提交的 2023 年 7 月~2024 年 6 月碳排放计算表符合《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）》（以下简称核算方法）、《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》（以下简称减排方法学），核算边界与排放源识别完整，活动水平数据与排放因子选取准确。

### 4.2 排放量声明

四川嘉博文生物科技有限公司 2023 年 7 月~2024 年 6 月按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放总量的声明如下：

表 4-1 2023 年 7 月~2024 年 6 月企业法人边界温室气体排放总量

排放源类别		温室气体排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
高温好氧发酵过程	高温好氧发酵过程 CH <sub>4</sub> 排放	1158.78
	高温好氧发酵过程 N <sub>2</sub> O 排放	1233.27
厌氧消化过程中温室气体排放 (CH <sub>4</sub> )		1056.24
污水处理产生的排放		/
净购入使用电力排放量		638.47
净购入使用热力排放量		/
化石能源燃烧温室气体排放		3552.36
企业温室气体排放总量		7639.12

## 附件 支持性文件清单

- 1 公司基本概况
- 2 排污许可
- 3 环评及批复
- 4 主要设备管理台账
- 5 能耗统计数据
- 6 能源发票数据
- 7 生产统计数据
- 8 环境管理资料