

报告编号：20240712

山东省力诚食品有限公司
2023 年度
1 吨肉肠碳足迹评价报告



评价机构： 山东质联认证有限公司

报告批准人： 王春交

报告日期： 2024 年 07 月 12 日

报告编制日期	报告编号	报告版本号
2024. 07. 12	山东质联-PCF-2024-0712	01
委托方	名称：山东省力诚食品有限公司	
	地址：山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北	
	联系人：鲁玉芸	
	联系方式（电话、Email）：18766197003/luyuyun@lc0222.com	
评价机构	名称：山东质联认证有限公司	
	地址：山东省青岛市黄岛区（原开发区江山南路212号1208）	
	联系人：张兰红	
	联系方式（电话、Email）：13969966612	
<p>评价依据：</p> <input checked="" type="checkbox"/> ISO 14067:2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南 <input checked="" type="checkbox"/> PAS 2050:2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范 <input checked="" type="checkbox"/> GHG Protocol: 产品寿命周期核算与报告标准 <input checked="" type="checkbox"/> ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范 <input checked="" type="checkbox"/> 《山东省产品碳足迹评价通则》 <input checked="" type="checkbox"/> 其他适用的法律法规及相关标准		
报告等级	合理保证等级	
实质性和排除门槛	本次评价涵盖了所评价产品核算边界范围内与功能单位相关的预期至少 97%以上的温室气体排放和清除量。	
<p>评价结论：</p> <p>山东质联技术有限公司（以下简称“评价方”）受山东省力诚食品有限公司（以下简称“委托方”）委托，依据《ISO 14067: 2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》、《PAS 2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》、《GHG Protocol: 产品寿命周期核算与报告标准》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》及其他适用的法律法规及相关标准对位于山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北的山东省力诚食品有限公司生产的“1吨肉肠”产品的碳足迹排放量进行评价。</p> <p>根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。</p> <p>经评价方确认，山东省力诚食品有限公司生产的“肉肠”Cradle-to-gate（摇篮</p>		

到大门) 产品碳足迹核排放量真实准确, 评估过程符合相关标准的要求, 排放评估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

时间段	产品名称	产品生命周期阶段	碳足迹 (KgCO2e/t)
2023 年 1 月 1 日 -2023 年 12 月 31 日	肉肠	原材料获取	6555.53
		原材料运输	65.47
		产品生产制造	290.33
		合计	7097.19
核算边界	从摇篮到大门 (Cradle-to-gate, 包含原材料获取-原材料运输-产品生产制造)		
产品碳足迹 功能单位	1 吨肉肠		
评价组成员		技术评审组成员	
报告批准人		报告发放范围	山东省力诚食品有限公司

目 录

1、概述.....	1
1.1 产品碳足迹介绍.....	1
1.2 评价目的及基本信息.....	2
1.2.1 委托方简介.....	2
1.2.2 受委托评价机构简介.....	3
1.2.3 委托方产品介绍.....	4
1.3 评价范围.....	6
1.4 评价准则.....	8
2、评价程序和步骤.....	8
2.1 评价组安排.....	8
2.2 文件评审.....	9
2.3 现场评价.....	10
2.4 评价报告的编写.....	12
2.5 评价报告的质量控制.....	13
3、评价发现.....	13
3.1 组织及产品描述.....	13
3.2 系统边界.....	18
3.3 GHG 排放与清除量化.....	19
4. 评价结论.....	32

1、概述

1.1 产品碳足迹介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终处置/再生利用等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和三氟化氮（NF₃）等。产品碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO₂e）表示，单位为 kg CO₂e 或者 g CO₂e。全球变暖潜值（Global Warming Potential, 简称 GWP），即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子被全球范围广泛使用。

产品碳足迹计算指包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体的部分。基于 LCA 的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：

(1) PAS 2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会（BSI）与碳信托公司（CarbonTrust）、英国食品和乡村事务部（Defra）联合发布，是

国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准；

(2) 《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（World Resources Institute，简称 WRI）和世界可持续发展工商理事会（World Business Council for Sustainable Development，简称 WBCSD）于 2011 年 10 月正式发布的产品和供应链标准；

(3) ISO 14067:2018(E) 《温室气体-产品碳足迹-量化的要求和指南》，此标准以 PAS 2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际认可的评估产品碳足迹的方法。

1.2 评价目的及基本信息

受山东省力诚食品有限公司（以下简称“委托方”）委托，山东质联认证有限公司（以下简称“评价方”）依据《ISO 14067:2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》、《PAS 2050: 2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》及其他适用的法律法规及相关标准，对位于山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北的山东省力诚食品有限公司（以下简称“受评价方”）生产的“肉肠”产品的碳足迹排放量进行评价。

1.2.1 委托方简介

山东省力诚食品有限公司于 2020 年成立，位于临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北，总投资超 5 亿元，占地 104.1 亩，规划建设现代化生产车间、成品材料仓库、冷库、及相关国际一流配套服务设施，引进德国、意大利、日本等国内外先进设备和自动化生产线，主要生产肉制品及海洋类产品等休闲肉制食品，于 2021 年 11 月 12 日正式投产，每年可生产加工各类休闲肉制品 5 万吨以上。力诚集团创建于 2006 年，位于中国品牌之都——晋江，是一家集肉制品研发、生产销售于一体的大型休闲肉制品企业，通过在人才、研发设备和管理领域的持续投入与精耕，快速成长为中国火腿肠行业的标杆企业。产品销售网络不仅遍布全国各省(市)的沃尔玛、大润发、永辉等各大商超、便利店而且还远销东南亚等海外市场。

1.2.2 受委托评价机构简介

山东质联认证有限公司位于西海岸新区，是一家于 2021 年注册成立的专业认证机构，备案号为 CNCA-R-2022-1012。公司主要致力于 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、ISO45001 职业健康安全管理体系、诚信管理体系、有害物质管理体系、售后服务管理体系以及绿色供应链等多个领域的管理体系认证。目前，质联正在积极扩展其认证服务范围，力求为更多企业提供全面的认证服务。

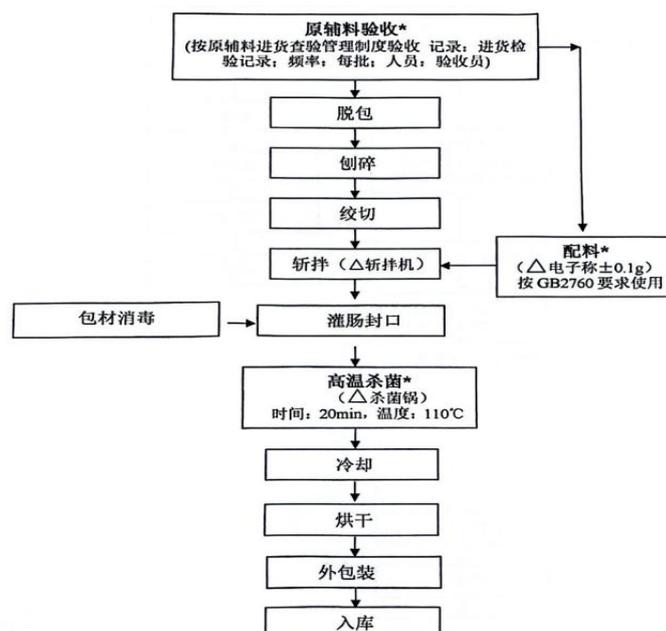
山东质联认证有限公司由一位拥有 17 年审核经验及企业管理培训实践经验的资深审核员创立。创始人具备 QMS、EMS、OHSMS、建筑施工质量体系、售后服务体系、QC-080000 等多领域的审核资格，

对认证过程的规范性运作及风险控制有着丰富的经验。公司以强化认证过程，帮助企业通过认证实现管理水平提升为理念，致力于为每个客户提供优质的服务，确保企业在完成认证的同时，能够获得有效的管理改进和增值服务。

公司现有一支由 13 名专职审核员和若干兼职审核员组成的团队，他们均在各自领域具有丰富的经验，并且配备有合同评审、审核策划等技术人员，可以为不同需求的企业提供专业化的审核服务。质联的审核业务广泛覆盖了包括电子、电器、机电设备制造、自动控制、建筑工程、装饰工程、印刷包装、软件开发、服装纺织、医疗器械、汽车原材料等在内的 39 个大类行业。质联始终坚持以客户为中心，提供高效可靠的认证服务。

1.2.3 委托方产品介绍

1.2.3.1 生产工艺流程图



1.2.3.2 生产工艺流程简述

(1) 原辅料验收

按照原辅料进货查验管理制度，由验收员每批进行验收，并做好进货检验记录。

(2) 加工环节

脱包：对验收后的原辅料进行脱包处理。

切碎：将原辅料进行切碎操作，以便后续加工。

绞切：进一步对原辅料进行绞切，使其达到特定的形态要求。

斩拌：在斩拌机中进行斩拌操作，同时使用电子称精确控制配料比例至 $\pm 0.1\text{g}$ ，并严格按照 GB2760 要求使用配料。

(3) 杀菌与处理

包材消毒：对包装材料进行消毒处理。

灌肠封口：将加工后的产品进行灌肠并封口。

高温杀菌：在杀菌锅中以 110°C 的温度进行 20 分钟的高温杀菌。

冷却：对杀菌后的产品进行冷却。

烘干：将冷却后的产品进行烘干处理。

(4) 包装与入库

进行外包装操作，最后将成品入库。

工艺流程简述：

1.2.4 评价依据

(1) 《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》（PAS

2050:2011)

(2) 《温室气体-产品碳足迹-量化的要求和指南》(ISO 14067:2018(E))

(3) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)

(4) 《碳排放权交易管理办法(试行)》(生态环境部令第19号)

(5) 《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2020)

(6) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2006)

(7) 《山东省产品碳足迹评价通则》

1.3 评价范围

1.3.1 产品信息及功能单位

表 1-1 产品信息及功能单位

产品名称	肉肠	时间周期	2023年1月1日-2023年12月31日
品牌	力诚	型号	/
规格	/	功能单位	1t

1.3.2 系统边界

本项目评价的系统边界为 Cradle-to-gate, 即原材料获取-原材料运输-产品生产, 包含和未包含在系统边界内的排放过程如表 1-2 所示:

表 1-2 系统边界内的排放过程

序号	包含的排放过程	未包含的排放过程
1	生产过程中的产生的排放，包括能源消耗、过程排放；（该阶段的排放不包含公务车消耗柴油、办公场所制冷剂和能源消耗等，与产品本身不相关的排放）	设备的生产和维修
2	主要原材料隐含的排放，原材料类别包括：鱼糜、鸡胸肉。	产品的销售和使用
3	原材料运输过程排放：从上游供应商到生产厂大门。	产品回收、处置和废弃阶段

数据取舍原则：1%，即若某个过程的碳排放量对产品碳足迹的贡献小于1%，则此过程可忽略，总共忽略的碳排放量不超过5%。

1.2.3 多产品分配

在评价“肉肠”产品的全生命周期碳排放时，由于肉肠的生产原料主要为鱼糜、鸡胸肉等产品，以及可能涉及的其他辅助材料（如包装材料），评价组将采用按照各原材料使用比例的方式进行碳足迹分析。

具体而言，评价方会首先量化每批肉肠产品中各类原材料和辅料的实际投入量，并依据每种原料单位重量的碳含量及其对应的碳排放因子进行计算。

另外，对于运输过程中的碳排放，评价组将根据这些原材料从产地到生产加工地的物流距离、运输方式（陆运、水运或空运）及相应的能源消耗系数来计算运输阶段的碳排放量。

实质性和保证等级

实质性：本次评价涵盖了所评价产品核算边界范围内与功能单

位相关的预期至少 100%的温室气体排放和清除量。

保证等级：合理保证等级。

1.4 评价准则

依据产品碳足迹的相关要求，为了确保真实公正获取受评价方的碳排放信息，开展本次评价工作，第三方评价机构遵守下列原则：

（1）客观独立

保持独立于委托方和受评价方，避免偏见及利益冲突，在整个评价活动中保持客观。

（2）诚信守信

具有高度的责任感，确保评价工作的完整性和保密性。

（3）公平公正

真实、准确地反映评价活动中的发现和结论，如实报告评价活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

（4）专业严谨

具备评价必须的专业技能，能够根据任务的重要性的委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

2、评价程序和步骤

2.1 评价组安排

依据受评价方的产品类型、复杂度，以及评价员的专业领域和技术能力，山东质联组织了评价组，评价组成员详见下表。

表 2-1 评价组成员表

评价组信息				
序号	姓名	职责	专业领域	是否现场
1	王慧	组长	化工	是
2	程云	组员	机械	是
技术评审组信息				
序号	姓名	职责	专业领域	是否现场
1	张兰红	技术评审员	材料	否
2	王春交	技术评审员	化工	否

2.2 文件评审

评价组于 2024 年 7 月 8 日对受评价方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：企业基本信息、产品信息、生产工艺、能源计量器具、排放设施清单、排放源清单、监测设备清单、活动水平和排放因子的相关信息等。通过文件评审，评价组识别出如下现场评审的重点：

(1) 受评价方的产品碳足迹核算的系统边界、排放设施和排放源识别等；

(2) 受评价方系统边界内活动水平数据和参数的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；

(3) 核算方法和排放数据计算过程；

(4) 计量器具和监测设备的校准和维护情况；

(5) 质量保证和文件存档的评价。

评价工作可信性和准确性评估如下：

表 2-2 评价工作可信性和准确性评估

1	企业规模	受评价方根据不同的产品单元划分车间，组织结构清晰，人员职责划分明确。	单元划分清晰
2	工艺复杂程度	受评价方产品工艺清晰相对简单。且原材料主要为集成采购，需要核实上游生产数据多。	上游生产数据获取工作量大
3	能源构成	受评价方能源构成简单，生产过程电能、天然气，包括产品转运都是电动运输工具，无化石燃料使用。	有直接数据可信性高
4	数据监测水平	受评价方制定了监测周期计划、监测方法，采用经过校验合格的计量工作进行监测，并对监测后的数据进行统计分析。	有直接数据可信性高
5	数据管理水平	a) 受评价方已建立能源管理体系并通过了第三方认证； b) 能源管理人员经过培训和授权能胜任相关工作； c) 计量设备的配备、安装运行维护状况良好； d) 各项数据记录清晰，有统计分析，保存良好。	可信性高

2.3 现场评价

2.3.1 现场访谈

评价组于 2024 年 7 月 8-10 日对受评价方产品碳足迹排放情况进行了现场评价。现场评价通过现场设施的抽样勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。现场主要访谈对象、部门及访谈内容见下表。

表 2-3 现场访问内容表

序号	访谈对象	部门/职位	访谈内容
1	王怀友	总经理/管理者代表	了解企业基本情况、生产工艺、生产运行情况，确产品碳足迹的核算系统边界，识

			别系统边界内排放源和排放设施。
2	乔雁兵	生产部/经理	产品碳足迹涉及的活动水平数据、相关参数和生产数据的监测、记录和统计等数据流管理过程，获取相关监测记录。
3	郭庆祝	财务部/经理	产品碳足迹涉及的碳排放活动水平数据和生产数据相关的财务统计报表和结算凭证，进行评价。
4	宋建国	品管部/经理	对排放设施和监测设备的安装/校验情况进行评价，现场查看排放设施、计量和检测设备。

2.3.1 现场评价内容

评价时间段：2024年7月8-10日。评价组通过抽样勘查、现场走访、查阅等形式对产品碳足迹进行了核算，主要包括以下内容：

- 1) 通过现场评价产品碳足迹的核算过程、使用的活动水平数据和证据；
- 2) 查阅活动水平数据的监测记录、查阅数据产生、传递、汇总和报告的信息流；
- 3) 评审产品碳足迹计算时所作假设，查阅相关文件和信息，包括原始凭证、套账、报表、图纸、会计账册、专业技术资料、科技文献；
- 4) 查看现场排放设施和监测设备的运行，包括现场观察产品核算边界、排放设施的位置和数量、排放源的种类以及监测设备的安装、校准和维护情况；
- 5) 与现场工作人员或利益相关方的会谈，并通过重复计算验证计算结果的准确性，或通过抽取样本、重复测试确认测试结果的准确性，进一步判断和确认产品碳足迹的核算结果是否是客观的、真实的。

2.3.2 评价报告的编写

评价组依据评价准则，根据文件审核和现场评价情况将整个评价过程根据内部管理要求形成评价报告。

评价组于 2024 年 7 月 8-10 日完成了现场核查。

评价组于 2024 年 7 月 11 日完成了报告草稿并提交内部技术、数据评审。独立于评价组的技术、数据评审组对报告进行评审。技术评审完成后，评价组于 2024 年 7 月 12 日出具了核查报告终稿，并交委托方确认。

在得到核查方的确认后，评价组根据山东质联内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托方前经过了山东质联认证有限公司独立于评价组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由 2 名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据山东质联工作程序执行。

2.4 评价报告的编写

评价组依据评价准则，根据文件审核和现场评价情况将整个评价过程根据内部管理要求形成评价报告。

评价组于 2024 年 7 月 8-10 日完成了现场核查。

评价组于 2024 年 7 月 11 日完成了报告草稿并提交内部技术、数据评审。独立于评价组的技术、数据评审组对报告进行评审。技术评审完成后，评价组于 2024 年 7 月 12 日出具了核查报告终稿，并交委托方确认。

在得到核查方的确认后，评价组根据山东质联内部管理程序，

本核查报告在提交给核查委托方前经过了山东质联认证有限公司独立于评价组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由2名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据山东质联工作程序执行。

2.5 评价报告的质量控制

根据评价方内部管理规定，评价组出具的评价报告及其他文件通过独立于评价组的技术评审，最终由评价方负责人王春交批准后发放给委托方。

评价报告终稿于2024年7月12日完成。

3、评价发现

3.1 组织及产品描述

通过评审企业的《营业执照》以及企业简介、现场访谈企业，确认企业的基本信息如下：

（一）受评价方企业基本信息

企业名称：山东省力诚食品有限公司

经营范围包含：许可项目：食品生产；食品销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：食品进出口；塑料制品制造。（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）
统一社会信用代码：91371300MA3QNC3J9L。

注册地址：山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北。

生产地址：山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北。

成立时间：2019-09-29。

所有制性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）。

（二）企业的组织机构

企业有总经理一名，下设管理者代表、品管部、采购部、生产部、财务部、人事部、仓储物流部、技术研发部、设备部。其中，碳足迹工作由生产部负责。

（三）主要用能设备和监测设备

通过查阅受评价方主要生产用能设备清单以及现场勘查，评价组确认受评价方的主要生产用能设备情况如下：

表 3-1 主要用能设备

序号	设备名称	设备型号	设备功率 (KW)	数量	备注
1	烟熏箱	KPYX-2/4	20	2	
2	速冻机	-	120	1	
3	绞肉机	-	57	1	
4	斩拌机	CutMaster V3251	146	1	
5	斩拌机	K324 AC-8	157	1	

序号	设备名称	设备型号	设备功率 (KW)	数量	备注
6	乳化机	KK140 AC-6	92	1	
7	真空斩拌机	ZBZ-300L	100	3	
8	杀菌釜	CT1236. B. 4	16.5	3	
9	风干线	旋转式风干线	27	4	
10	制冰机	IFF5T-R5A	26.85	1	
11	烘干机	XMRHG-GDL	47.2	2	

通过监测设备校验记录和现场勘查，评价组确认受评价方的监测设备配置和校验符合相关标准要求，主要监测设备情况如下：

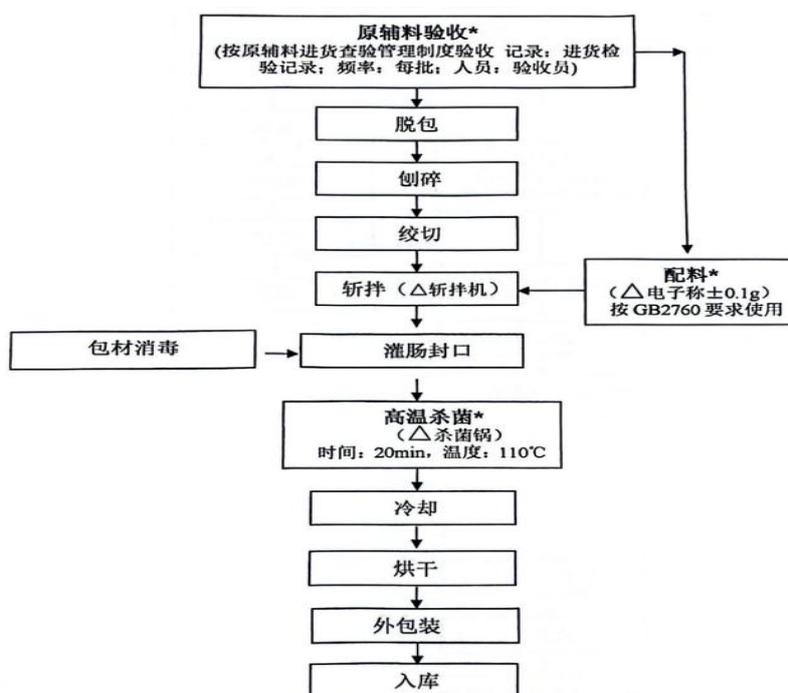
序号	能源计量类别	I 级				II 级				III 级				综合	
		应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	配备率	完好率
		台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%	%	%
1	电	1	1	100	100	33	33	100	100	-	-	100	100	100	100
2	天然气	2	2	100	100	-	-	100	100	-	-	100	100	100	100
3	蒸汽	1	1	100	100	5	5	100	100	-	-	100	100	100	100
4	水	2	2	100	100	18	18	100	100	-	-	100	100	100	100

表 3-2 产品计量设备信息

项目	总表数量	分表数量	名称	表规格型号	备注
水	2	18	水表	WPH DN100 Q3100 R100, 长 100mm	
电	1	33	三相四线电子 式有功电能表	DTS951 (4G)	
蒸汽	1	5	智能涡街流量 计	YCCXn561Y1C100A1YWYZM 口径: 100mm, 压力: 1.6MPa 电源: DC24V 输出: 4-20mA 温度: 250℃ 量程: 0-10T/h 系数: 1337.78P/m3 精度: 1.5 级 品牌: 山东亿格其工业自动化技术有 限公司	
天然 气	2	/	智能气体流量 计	AS-50-200BA/4	

(四) 生产工艺简介

1. 本次评价的主要产品主要生产工艺如下图所示:



2. 生产工艺流程简述

肉肠工艺流程简述：

(1) 原辅料验收

按照原辅料进货查验管理制度，由验收员每批进行验收，并做好进货检验记录。

(2) 加工环节

脱包：对验收后的原辅料进行脱包处理。

切碎：将原辅料进行切碎操作，以便后续加工。

绞切：进一步对原辅料进行绞切，使其达到特定的形态要求。

斩拌：在斩拌机中进行斩拌操作，同时使用电子称精确控制配料比例至 $\pm 0.1\text{g}$ ，并严格按照 GB2760 要求使用配料。

(3) 杀菌与处理

包材消毒：对包装材料进行消毒处理。

灌肠封口：将加工后的产品进行灌肠并封口。

高温杀菌：在杀菌锅中以 110°C 的温度进行 20 分钟的高温杀菌。

冷却：对杀菌后的产品进行冷却。

烘干：将冷却后的产品进行烘干处理。

(五) 企业能源管理现状

使用能源的品种：2023 年度企业生产使用的能源品种为电力、天然气。

(六) 产品类型及产量

评价组通过查阅支持性文件及访谈，对 2023 年度受评价方生产

的肉肠产量的数据单位、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评价，结果如下：

表 3-3 对肉肠产量的评价

数据项	肉肠
数据值	18251
单位	t
数据来源及交叉校核	系统实际生产计量数据
监测方法	生产系统记录
监测频次	每批次监测
记录频次	每批次记录，录入 ERP 系统
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，肉肠产量数据源选取合理，数据准确。

3.2 系统边界

根据企业的实际情况，评价组在本次产品碳足迹评价过程使用 PAS 2050 作为评估标准，计算 B2B (Business-to-Business) 产品的碳足迹，系统边界类型属于“从摇篮到大门”，产品生命周期包含产品从生产各环节到产品运送到另一个制造商时截止。系统边界内涉及的排放包括：（1）原材料获取排放；（2）原材料运输排放（包括存储，如适用）；（3）产品生产排放。系统边界如下图所示：本报告评价的肉肠的生命周期系统边界。

图 3-2 产品生命周期 (B2B) 系统边界



肉肠生产所涉及原材料的一级供应商、二级供应商和上游运输

情况如下表所示：

表 3-4 肉肠供应商及上游运输情况汇总

相关信息	肉肠	
一级供应商名称	辽宁仁泰食品集团有限公司	博兴县经济开发区新盛食品有限公司
距离	1033 公里	303 公里
上游运输情况说明	汽运	汽运

系统边界内肉肠碳足迹计算涉及的排放源、能源、物料品种如下表 3-5 所示：

表 3-5 产品碳足迹排放源及能源物料信息

产品名称	排放源	能源/物料品种	说明
肉肠	原材料获取排放	鱼糜、鸡胸肉	原材料隐含的排放
	原材料运输排放	鱼糜、鸡胸肉	原材料物流运输排放
	产品生产制造排放	电力、天然气	生产设施及辅助生产设施用电排放

3.3 GHG 排放与清除量化

受评价方厂内采用电动叉车运输，不使用柴油。

受评价方所涉及的活动水平数据、排放因子如下表所示。

表 3-6 产品碳足迹排放源及能源物流信息

生命周期阶段		活动水平数据	排放因子
原材料获取	鱼糜	消耗量：1t 肉肠需要消耗鱼糜 614.30t	排放因子 4.41tCO ₂ e/t
	鸡胸肉	消耗量：1t 肉肠需要消耗鸡胸肉 338.30t	排放因子 11.37tCO ₂ e/t
原材料	鱼糜	厂外运输吨公里数 1033 公	0.049kgCO ₂ e/tkm

运输		里	
	鸡胸肉	厂外运输吨公里数 303 公里	0.049kgCO ₂ e/tkm
产品 生产	厂内运输柴油	消耗量	0
	净购入使用电力 (KWh)	424.59	0.6838KgCO ₂ e/KWh
	净购入使用天然气 (m ³)	85.96	2.1622kgCO ₂ e/m ³
	鱼糜清除量	0	/

3.3.1 产品碳排放量量化方法

本报告对产品温室气体排放和移除采用排放因子算法进行量化，主要计算排放量的计量温室气体方法如下。

$$\text{二氧化碳当量 } \text{CO}_2 \text{ e} = \sum_i^n (\text{AD}_i \times \text{EF}_i \times \text{GWP}_i)$$

其中：

AD (Activity Data)：活动数据

EF (Emission Factor)：排放因子

GWP (Global Warming Potential)：全球变暖潜值

i：第 i 个排放源

选择算法的原因是这个方法合理地把不确定性减少，同时得出准确的、一致的和可复制的结果。

3.3.2 活动水平数据的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个活动水平的数据单位、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评价，并对部分数据进行了交叉核对，结果如下：

3.3.2.1 原材料获取活动水平数据的评价

活动水平数据 1：肉肠原材料消耗量

表 3-7 对 1t 鱼糜原材料消耗量的评价

数据项	肉肠原材料消耗量	
原材料	鱼糜	鸡胸肉
数据值	614.30	338.30
单位	Kg	Kg
单位数据来源及交叉校核	供应商提供数据，委托方称重校核	
监测方法	产品产量件数：生产系统记录	
监测频次	产品产量件数：每批次监测	
记录频次	产品产量件数：每批次记录，录入 ERP 系统	
数据缺失处理	数据无缺失	
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。	

3.3.2.2 原材料运输活动水平数据的评价

活动水平数据 2：厂外运输吨公里数

表 3-8 对厂外运输吨公里数的评价

数据项	场外运输公里数	
原材料	鱼糜	鸡胸肉
数据值	1033	303

单位	t. Km	t. Km
单位数据来源及交叉校核	物流提供单据，委托方距离校核	
监测方法	距离核算	
监测频次	每批次	
记录频次	每批次	
数据缺失处理	数据无缺失	
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求	

3.3.2.3 产品生产活动水平数据的评价

活动水平数据 3：净购入使用天然气

表 3-9 对净购入使用天然气的评价

数据项	净购入使用天然气
数据值	85.96
单位	m ³
数据来源及交叉校核	天然气公司提供缴费清单，委托方实际核对
监测方法	流量计计量
监测频次	自动监测
记录频次	每月一次
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符

	合评价依据的要求
--	----------

活动水平数据 3：净购入使用电力

表 3-10 对净购入使用电力的评价

数据项	净购入使用电力
数据值	424.59
单位	KWh
数据来源及交叉校核	电业局提供电费清单，委托方实际核对
监测方法	电能表自动计量
监测频次	自动监测
记录频次	每月一次
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求

3.3.3 排放因子的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个采用实测方法排放因子的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等进行了评价，并对数据进行了交叉核对，对每一个采用缺省值的排放因子的来源和数值进行了评价。

3.3.3.1 原材料获取排放相关排放因子的评价

排放因子 1：鱼糜排放因子

表 3-10 对鱼糜各原材料排放因子的评价

数据项	肉肠排放因子	
原材料	鱼糜	鸡胸肉
数据值	4.41	11.37
单位	tCO ₂ e/t	tCO ₂ e/t
数据来源	排放因子选用的优先次序为： 国内排放因子； 《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》	
评价结论	经评价确认，受评价方原材料主要为鱼糜、鸡胸肉，采用《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》中工业产品排放因子，数据选取合理。	

3.3.3.2 原材料运输排放相关排放因子的评价

排放因子 2：厂外运输排放因子

表 3-11 对厂外输柴油排放因子的评价

数据项	厂外运输排放因子	
原材料运输	鱼糜	鸡胸肉
数据值	0.049	0.049
单位	kgCO ₂ e/t*km	
数据来源	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》	
评价结论	经评价确认，受评价方原材料厂外运输主要采用道路运输，采用《中国产品全生命周期温室气体	

	排放系数集（2022）》中道路交通货运平均排放因子，数据选取合理。
--	-----------------------------------

3.3.3.3 产品生产排放相关排放因子的评价

委托方采用电动叉车，不采用燃油叉车。

排放因子 3：净购入使用电力排放因子

表 3-12 对净购入使用电力排放因子的评价

数据项	净购入使用电力排放因子
数据值	0.6838
单位	KgCO ₂ e/KWh
数据来源	2024 年 4 月 12 日发布的《关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》中表 3 “2021 年省级电力平均二氧化碳排放因子”的山东省电力平均二氧化碳排放因子 0.6838KgCO ₂ /KWh。
评价结论	经现场评价确认，2024 年 4 月 12 日发布的《关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》中表 3 “2021 年省级电力平均二氧化碳排放因子”公布的 0.6838KgCO ₂ /kWh，数据选取合理。

表 3-13 对净购入使用天然气排放因子的评价

数据项	净购入使用天然气排放因子
数据值	2.1622
单位	kgCO ₂ e/m ³
数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数集

	(2022)
评价结论	经现场评价确认，中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）天然气排放因子 2.1622kgCO ₂ e/m ³ ，数据选取合理。

3.3.4 产品排放与清除量的评价

根据本报告“3.3.1GHG 排放量化方法”和“3.3.2 活动水平数据的评价”、“3.3.3 排放因子的评价”部分确认的计算方法、活动水平数据和排放因子，对肉肠在本报告期内的原材料获取、原材料运输、产品生产产生的温室气体排放量化评价过程如下。

(1) 原材料获取产生的排放

表 3-13 原材料获取排放量计算表

原材料品种	消耗量	排放因子	排放量
	Kg	tCO ₂ e/t	KgCO ₂ e
	A	B	C=A*B
鱼糜	614.30	4.41	2709.06
鸡胸肉	338.30	11.37	3846.47
原材料获取阶段小计			6555.53

(2) 原材料运输产生的排放

表 3-14 原材料运输排放量计算表

运输类型	原材料品种	吨公里数	排放因子	排放量
		t. km	kgCO ₂ e /t*km	KgCO ₂ e
		A	B	C=A*B
重型柴油 货车运输	鱼糜	1033	0.049	50.62
	鸡胸肉	303	0.049	14.85

原材料运输阶段小计	65.47
-----------	-------

(3) 产品生产产生的排放

表 3-15 产品生产排放量计算表

能源品种	消耗量	排放因子	排放量
	m ³	kgCO ₂ e /m ³	kgCO ₂ e
	A	B	C=A*B
天然气	85.96	2.1622	185.86
化石能源消耗小计			185.86
能源品种	消耗量	排放因子	排放量
	KWh	KgCO ₂ e/KWh	KgCO ₂ e
	A	B	C=A*B
电力	424.59	0.6838	290.33
非化石能源消耗小计			290.33
产品生产产生的排放			476.19

(5) 产品碳排放量汇总表

表 3-16 产品碳排放量和清除量汇总表

生命周期过程	生命周期过程 排放	生命周期过 程清除量	生命周期过程 净排放
	KgCO ₂ e	KgCO ₂ e	KgCO ₂ e
	A	B	C=A+B
原材料获取	6555.53	0	6555.53
原材料运输	65.47	0	65.47
产品生产	476.19	0	476.19
产品碳排放总量	7097.19	0	7097.19

(5) 产品碳足迹汇总表

表 3-17 产品碳足迹汇总表

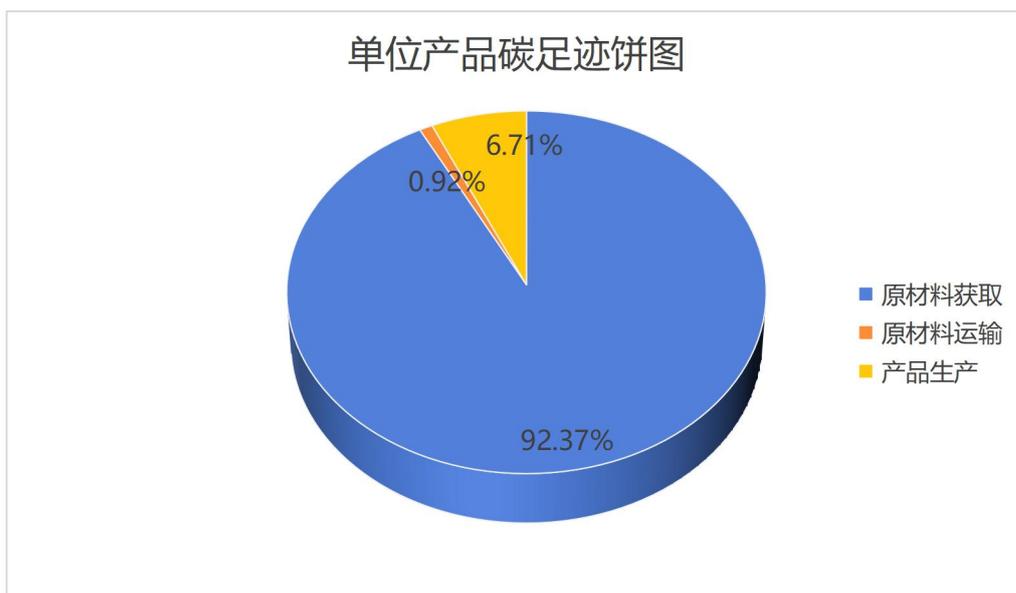
生命周期过程	生命周期过程净 排放	产量	碳足迹
	KgCO ₂ e	t	KgCO ₂ e/t
原材料获取	6555.53	1	6555.53
原材料运输	65.47	1	65.47
产品生产	476.19	1	476.19
小计	7097.19	/	7097.19

(6) 单位产品碳足迹分析

表 3-18 各个阶段对单位产品碳足迹的贡献一览表

生命周期过程	碳足迹	占比	备注
	KgCO ₂ e/t	%	
原材料获取	6555.53	92.37	
原材料运输	65.47	0.92	
产品生产	476.19	6.71	
小计	7097.19	100.00	

(6) 单位产品碳足迹饼图



产品碳足迹分析：

1) 原材料获取：这一阶段是整个生产过程中的最大碳排放源，占总碳足迹的 92.37%，具体数值为 6555.53 KgCO₂e/t。这表明原材料的选择与获取方式对公司产品的环境影响至关重要。考虑到肉类产品通常涉及动物饲养，那么饲料生产、动物生长过程中的甲烷排放等因素可能都是高碳排放的原因之一。

原材料运输：虽然相比原材料获取来说比例较小，仅为 0.92% (65.47 KgCO₂e/t)，但优化物流路线、提高装载效率等措施仍有助于进一步减少这部分碳排放量。

产品生产：制造环节产生的碳足迹占比约为 6.71% (476.19 KgCO₂e/t)。改善生产工艺流程、采用更高效的能源利用技术或可再生能源可以有效降低此部分的影响。

2) 结合行业现状来看，肉类加工产业普遍面临较高的碳排放挑战，特别是由于养殖业本身就是一个资源密集型且温室气体排放量较大的领域。因此，针对上述分析结果，建议公司可以从以下几方面着手减少产品碳足迹：

◆ 可持续原料采购：寻找更加环保的原料来源，比如支持那些采取低碳农业实践（如精准灌溉、合理使用肥料）的供应商。

◆ 供应链优化：通过改进包装设计来减轻重量、简化物流网络以缩短运输距离等方式降低原材料运输过程中的碳排放。

◆ 节能减排：在工厂内部实施节能改造项目，例如更换为高效能设备、安装太阳能发电系统等。

◆循环经济模式探索：考虑如何更好地回收利用副产物或废弃物，将其转化为有价值的产品，从而实现闭环生产。

3.4 不确定性分析

评价组根据各排放类型的活动水平数据等级、排放因子等级和仪器校准级别，对受评价方的数据不确定性进行分析。不确定性根据三个方面相应的要求进行赋值，并通过各排放类型的排放量占比进行加权平均，计算得出每一排放类型数据的精确度级别的加权平均值，将其相加得出数据的整体精准度。精准度级别要求，分值 ≥ 5.0 的为一级； $5.0 > \text{分值} \geq 4.0$ 的为二级； $4.0 > \text{分值} \geq 3.0$ 的三级； $3.0 > \text{分值} \geq 2.0$ 的二级； $\text{分值} < 2.0$ 的为五级。分值越高，精准度越高。

1) 活动水平数据按照采集来源分为三类，并分别服务 1、3、6 的分值。如下表所示

表 3-19 活动水平数据按照采集来源

活动水平数据采集分类	赋予分值
自动连续测量	6
定期测量/铭牌资料	3
自行推估	1

2) 排放因子类别和等级按照采集来源分为六类，并分别赋予 1、2、3、4、5、6 的分值。如下表所示：

表 3-20 排放因子类别和等级按照采集来源

项目	排放因子来源	排放因子类别	排放因子赋值	备注
1	测量/质量平衡所得因子	1	6	排放因子类别是计

2	同制程/设备经验因子	2	5	算排放量时的参数，可分成六类，数字号小表示起精准度越高。排放因子等级分值代表数据的精准度，越精准分值越大，由1至6表示。
3	制造厂提供因子	3	4	
4	区域排放因子	4	3	
5	国内排放因子	5	2	
6	国际排放因子	6	1	

3) 仪表校正等级按照校准情况，分别赋值6、3、1的分值。如下表所示：

4) 仪表校验等级

表 3-21 仪表校正等级

项目	仪表校验等级	赋予分值
1	没有相关规定要求执行	1
2	没有规定执行，但数据被认可或有规定执行但数据不符合要求	3
3	按规定执行，数据符合要求	6

3) 排放源数据不确定性评估如下表所示

表 3-22 排放源数据不确定性评估

年份	排放类别	能源/物料种类	活动水平数据级别	排放因子级别	校正仪器级别	平均得分	排放量	排放量占比	加权平均分值
		/	/	/	/	/	KgCO ₂ e	%	
2023年	原材料获取		3	3	6	4	6555.53	93.18	3.73
	产品生产厂内运输		6	3	6	5	65.47	0.06	0.00
	产品生产设备电力消耗		6	3	6	5	476.19	6.76	0.34
	数据不确定性分值								4.07

经评价组确认，受评价方 2023 年鱼糜碳足迹核算数据不确

定性分值均为 4.07，精准度级别为二级，数据质量符合相关标准要求，数据来源合理准确。

4. 评价结论

评价声明：

山东质联认证有限公司（以下简称“评价方”）受山东省力诚食品有限公司（以下简称“委托方”）委托，依据《ISO 14067: 2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》、《PAS 2050: 2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》及其他适用的法律法规及相关标准对位于山东省临沂经济技术开发区联邦路与珠海路交汇处东北的“山东省力诚食品有限公司有限公司（以下简称“受评价方”）”生产的“肉肠”产品的碳足迹排放量进行评价。

根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。

经评价方确认，山东省力诚食品有限公司生产的“鱼糜”Cradle-to-gate（摇篮到大门）产品碳足迹排放量真实准确，评估过程符合相关标准的要求，排放评估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

产品碳足迹信息如下：

时间段	产品名称	产品生命周期阶段	碳足迹 (KgCO ₂ e/ t)
2023 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日	肉肠	原材料获取	6555.53
	肉肠	原材料运输	65.47
	肉肠	产品生产制造	476.19
	肉肠	合计	7097.19

山东质联认证有限公司

2024 年 7 月 12 日