

报告编号：HNYJ-PCF-2024010

中农颖泰林州生物科技园有限公司
2023年度产品碳足迹报告

第三方机构名称：河南省冶金研究所有限责任公司

报告签发日期：2024年4月12日





产品碳足迹信息表

公司名称	中农颖泰林州生物科技园有限公司		地址	河南省安阳市林州市林州产业集聚区鲁班大道8号											
联系人	张新华		联系方式（电话）	13837285327											
公司所属行业领域	食品及饲料添加剂制造（A1495）														
产品名称/型号	饲料添加剂														
核查所依据的标准及规则	1、《PAS2050：2011商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》 2、《ISO/TS14067:2013温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》														
系统边界	摇篮到大门														
功能单位	kg饲料添加剂														
每功能单位产品碳足迹数值（kgCO ₂ 当量）	0.0441														
产品各阶段碳排放比例	<div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <caption>产品各阶段碳排放比例数据</caption> <thead> <tr> <th>阶段</th> <th>比例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>饲料添加剂生产制造过程</td> <td>38.10%</td> </tr> <tr> <td>原材料生产制造过程</td> <td>59.86%</td> </tr> <tr> <td>原材料生产运输过程</td> <td>0.45%</td> </tr> <tr> <td>饲料添加剂运输过程</td> <td>1.59%</td> </tr> </tbody> </table> </div>					阶段	比例	饲料添加剂生产制造过程	38.10%	原材料生产制造过程	59.86%	原材料生产运输过程	0.45%	饲料添加剂运输过程	1.59%
阶段	比例														
饲料添加剂生产制造过程	38.10%														
原材料生产制造过程	59.86%														
原材料生产运输过程	0.45%														
饲料添加剂运输过程	1.59%														
核查组长	郝宗超	签名		日期	2024.4.11										
核查组成员	段理杰、党照亮														
技术复核人	陈红举	签名		日期	2024.4.12										
批准人	卢中强	签名		日期	2024.4.12										

目录

1.产品碳足迹介绍（PCF）介绍	1
1.1核算边界	1
1.2适用产品范围	2
1.3计算方法	2
1.4计算标准	2
1.5意义	3
2.目标与范围定义	3
2.1中农颖泰林州生物科园有限公司及其产品介绍	3
2.2报告目的	4
2.3报告范围	5
2.3.1功能单位	5
2.3.2系统边界	5
2.3.3产品统一原则	6
2.3.4取舍准则	6
2.3.5影响类型和评价方法	7
2.3.6数据收集及质量要求	8
3.核算过程和方法	9
3.1工作组安排	9
3.2文件评审	9
3.3现场沟通	10
3.4报告编写及内部技术复核	10
4. 主要生产过程描述	11
4.1饲料添加剂生产工艺	11
4.2与CO ₂ 排放相关的数据收集和计算	16
5. 结果分析与讨论	19
5.1饲料添加剂生产数据表	19

5.2碳足迹计算结果	19
5.3饲料添加剂生产过程碳足迹	20
5.4饲料添加剂生产过程累计碳足迹	20
6.结论	21
7.支持性文件清单	23

1.产品碳足迹介绍（PCF）介绍

产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是统计一个产品在其生命周期各阶段产生的所有温室气体排放量，以二氧化碳当量（CO₂ eq）为单位表示。其目的是量化和报告产品在原料、制造、运输、销售、使用、废弃和回收等全生命周期或部分生命周期阶段所产生的温室气体排放和清除总量，以及对气候变化的影响。

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（HFC）、全氟化碳（PFC）、三氟化氮（NF₃）、六氟化硫（SF₆）等。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kgCO₂e或者gCO₂e。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适用。

产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是统计一个产品在其生命周期各阶段产生的所有温室气体排放量，以二氧化碳当量（CO₂ eq）为单位表示。其目的是量化和报告产品在原料、制造、运输、销售、使用、废弃和回收等全生命周期或部分生命周期阶段所产生的温室气体排放和清除总量，以及对气候变化的影响。

1.1核算边界

主要有“从摇篮到大门”和“从摇篮到坟墓”两种不同边界的碳排放计算方式：

从摇篮到大门：指从资源开采、加工、制造到产品制成出厂所产生的碳排放，主要适用于B2B（企业对企业）产品。

从摇篮到坟墓：除了上述部分，还包括产品的分销、使用、维护到最终废弃处理阶段的全生命周期产生的碳排放，主要适用于企业对消费者（B2C）的产品。

1.2适用产品范围

适用于各类产品，比如化学品、建材、汽车、电子电器、电池、包装和各类消费品等行业。

1.3计算方法

产品碳足迹的计算主要基于产品生命周期评价方法（LCA，Life Cycle Assessment）。LCA作为对资源、能源、环境影响进行量化计算的方法，专为环境评价而设计，主要是针对某产品从最初的生产阶段直至报废回收再利用阶段整个上下游产生的影响进行综合评价。产品碳足迹（PCF）是生命周期评价结果中关于碳排放的重要指标。依据方法的系统边界设定和模型原理的不同，目前比较常用的生命周期评价方法可以分为过程生命周期评价（Process - based, PLCA）、投入产出生命周期评价（Input - output LCA, I - OLCA）、混合生命周期评价（Hybrid - LCA, HLCA）三类。

1.4计算标准

世界主要产品碳足迹评价标准包括：

国际标准：如英国标准协会BSI制定的PAS 2050、国际标准化组织的ISO 14067，以及世界资源研究所与世界可持续发展工商理事会共同发布的温室气体核算体系（GHG Protocol）等。此外，欧盟制定了产品环境足迹指南（PEF），化工行业还有自己的TfS化学品碳足迹计算指南。

国内标准：有《产品碳足迹核算通则》DB31/T1071 - 2017（上海市质量技术监督局地标）、《家用电器碳足迹评价导则》DB44/T1503 - 2014（广东省质量技术监督局地标）等。

1.5意义

应对绿色贸易壁垒，提升国际贸易竞争力：可以帮助出口型制造企业合理避开欧盟碳边境调节机制（CBAM）和美国清洁竞争法案（CCA）等规定的碳关税，应对国际双碳法规。

打造产品差异化，提高产品绿色竞争力：计算并展示产品碳足迹，可向用户展示产品碳排放情况，打造品牌产品差异化，有利于连接低碳用户，提升企业绿色低碳品牌价值，引导低碳消费，倡导低碳价值观。

构建产业绿色供应链，满足供应链减排需求：产品碳足迹管理符合行业趋势与客户要求，顺应品牌商、供应商对产品碳足迹提出的市场需求，助力绩效追踪、供应商和客户关系维护，增加客户价值。

促进企业ESG宣传，提升企业形象和品牌声誉：促进上市企业对ESG信息的披露，提升投资者对符合ESG管理要求的企业的信心，并促进企业自身ESG理念宣传，提升品牌声誉。

2.目标与范围定义

2.1中农颖泰林州生物科技园有限公司及其产品介绍

中农颖泰林州生物科技园有限公司（以下简称“中农颖泰”）位于河南省安阳市林州市林州产业集聚区鲁班大道8号，中农颖泰林州生物科技园有限公司，统一社会信用代码914105816807798116，法人代表为郭柑彤。

中农颖泰林州生物科技园有限公司(以下简称“公司”)始创于2008年，工厂位于河南林州国家红旗渠经济技术开发区。公司由3名院士领衔，组成了30多名博士在内的170余人的科研团队，历经15年科研攻关，共开发出了8个成分明确、结

构清晰、生物活性强、安全稳定，且生产效能是国际最高水平的十倍以上的抗菌肽，性价比优于抗生素，其中4个为已知结构，4个为新发现的抗菌肽，主研的抗菌肽系列产品经过20多年的研发和应用，目前已被广泛应用于食品、化妆品、保健品、农业植保、生物医药和畜牧业等方面。

公司是全球率先利用AI+合成生物学方法开发出高表达量菌种，实现抗菌肽高效能产业化的企业，同时公司也是全球率先利用高效液相色谱法(HPLC)制定了抗菌肽检测标准的企业，是抗菌肽行业标准的制定者。公司在合成生物学的研发能力、研发成果、商业化能力方面均处于全球领先地位，是全球领先的分子生物学高新技术企业。

集团先后建立化妆品及食品防腐剂实验室、中国医学科学院医药生物技术研究所合成生物学实验室和江南大学化妆品食品原料联合实验室等多个科研平台，并在2022年获得新饲添证书，公司凭借系列科研平台，与国内科研院所建立长期稳固且紧密的合作关系。在此基础上，我们以抗菌肽为核心，从基础研究、工艺研究以及应用研究等多个维度入手，大力推进化妆品、食品、生物医药全领域的发展。

2.2 报告目的

本报告的目的是对中农颖泰生产的利用鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等原料制饲料添加剂产品全生命周期过程的碳足迹进行核算。

碳足迹核算是中农颖泰实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是中农颖泰环境保护工作和社会责任的重要组成部分。本报告的核算结果将为中农颖泰利用鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等原料制饲料添加剂产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有

一定积极作用。

本报告结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是中农颖泰内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游原料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

2.3 报告范围

根据本报告目的，按照PAS2050：2011和ISO/TS14067：2013标准、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T24067-2024）的要求。确定本报告的内容包括功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、影响评价方法和数据质量要求等。

2.3.1 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产及运输1t天然气。

2.3.2 系统边界

在本次报告中，产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，利用鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等原料制饲料添加剂产品系统边界如下：

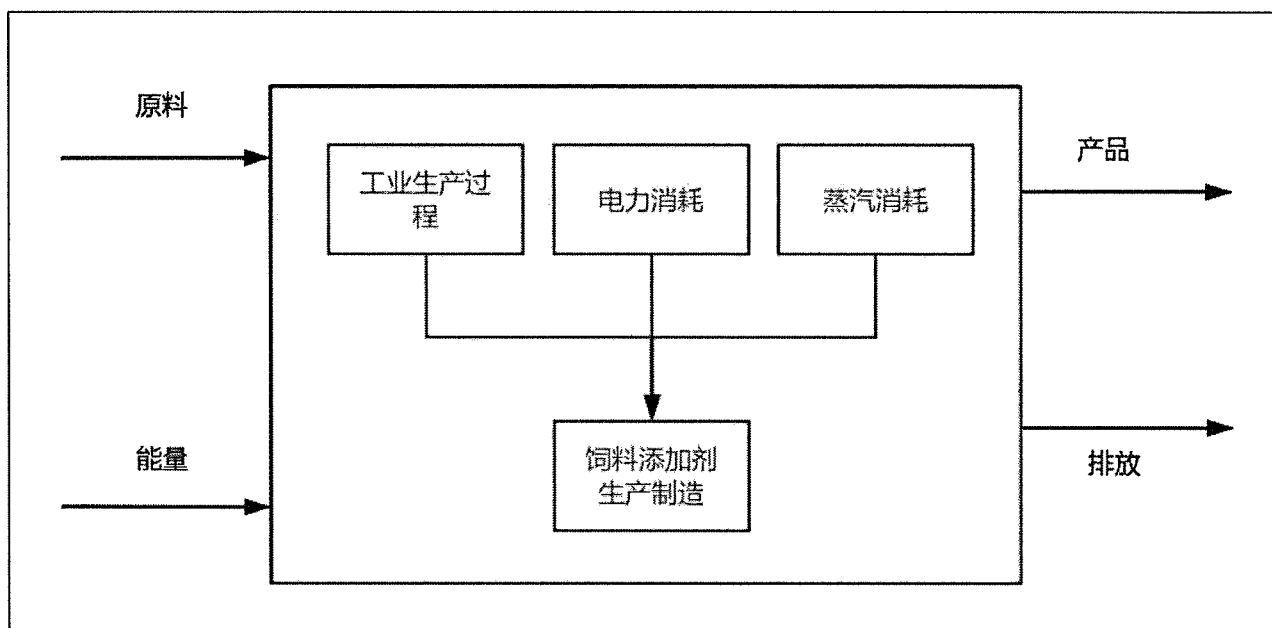


图2-1 原料制饲料添加剂生产系统边界

利用鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等原料制饲料添加剂产品生产中，包含和未包含在系统边界内的生产过程见下表：

表2-1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 原料：鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖生产过程 ➢ 原料：鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖运输过程 ➢ 饲料添加剂生产过程 ➢ 饲料添加剂到用户运输过程 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 资本设备的生产及维修 ➢ 不可预见辅料回收、处置和废弃阶段 ➢ 不可预见其他辅料的运输

2.3.3 产品统一原则

由于鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖制饲料添加剂产品生产过程中有枯草三十七肽、植物乳杆菌(02)、枯草芽孢杆菌(04)、地衣芽孢杆菌(03)、屎肠球菌等5种产品的产出，由此涉及分配问题，为简化运行，本报告产品统一为饲料添加剂进行运算。

2.3.4 取舍准则

本研究采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

- (1)低价值废物作为原料，如废纸箱、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- (2)大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- (3)在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略；

(4)对于某些特定的物料或过程，如果其上游生产过程中的碳排放量相对于整个产品生命周期的碳排放量非常小，可以忽略其上游生产数据；

(5)对于某些难以量化或数据获取困难的物料或过程，可以采用合理的估算方法或替代数据进行处理，但需在报告中明确说明；

(6)对于某些在生命周期中多次使用或循环利用的物料，需考虑其在不同生命周期阶段的碳排放情况，避免重复计算或遗漏；

(7)对于某些具有显著环境影响但难以直接量化的过程，如能源消耗、废水处理等，需采用合理的模型或方法进行估算，并确保估算结果的准确性和可靠性。

根据以上取舍准则，本研究将重点关注饲料添加剂生产过程中主要原材料的碳排放情况，忽略一些次要物料或过程的碳排放数据，以确保研究的准确性和可操作性。同时，对于难以量化或数据获取困难的部分，将采用合理的估算方法或替代数据进行处理，并在报告中明确说明。

2.3.5影响类型和评价方法

基于报告目标的定义，本报告只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为GWP是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

核算过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳（CO₂），甲烷（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷（C₂F₆），六氟化硫（SF₆），氢氟碳化物（HFC）和三氟化氮等。并且采用了IPCC第五次评估报告(2013年)提出的方法来计算产品生产周期的GWP值。该方法基于100年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为CO₂当量（CO₂e）。比如，1kg甲烷在100年内对全球变暖的影响相当于28kg二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当

量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是28kgCO₂e。

2.3.6 数据收集及质量要求

根据PAS2050: 2011和ISO/TS14067: 2013标准、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T24067-2024）的要求，盘查组组建了碳足迹盘查工作组对中农颖泰的产品碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查工作先进行前期准备，然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程完成本次碳足迹盘查工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表等，以保证数据的完整性和准确性，并在后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告、国家标准以及成熟可用的LCA软件去获取排放因子。

为满足数据质量要求，在本报告中主要考虑了以下几个方面：

（1）数据准确性：实景数据的可靠程度；

（2）数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性，代表业2017生产水平；

（3）模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度；

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在计算过程中首选择来自生产商和供应商直接提供的初级活动数据，根据PAS2050: 2011标准、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T24067-2024）的要求，初级活动水平数据应用于所有过程和材料，即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源与物料的耗用（物料输入与输出、能源消耗等）。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入，以及产品/中间

产品和废物的输出。

当无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，根据PAS2050：2011标准、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T 24067-2024）的要求，有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据，本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。

现场过程温室气体的直接排放量为次级数据，全由标准或文献中的公式计算得到。

3.核算过程和方法

3.1工作组安排

依据ISO/TS14067：2013《温室气体产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T 24067-2024），依据核算任务以及企业的规模、行业，按照河南省冶金研究所有限责任公司内部工作组人员能力及程序文件的要求，此次工作组由下表所示人员组成。

表3-1工作组成员表

序号	姓名	职务	职责分工
1	郝宗超	组长	主要负责项目分工及质量控制、撰写核查报告并参加现场访问
2	段理杰	组员	主要负责文件评审，并参加现场访问与报告编制
3	党照亮	组员	主要负责文件评审，并参加现场访问与报告编制

3.2文件评审

工作组于2024年4月07~08日进入现场对企业进行了初步的沟通，包括企业简介、工艺流程、组织机构、能源统计报表等。工作组在文件评审过程中确认了委托方提供的数据信息是完整的，并且识别出了现场访问中需特别关注的内容。

现场评审了委托方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告“支持性文件清单”。

3.3现场沟通

工作组成员于2024年4月10日对委托方产品碳排放情况进行了现场了解。通过相关人员的访问、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、部门及访谈内容如下表所示。

表3-2现场访问内容

时间	对象	部门	访谈内容
2024年4月10日	彭涛	办公室	了解委托方单位基本信息，产品产量情况，原材料采买情况，运输情况，了解企业工艺流程，能源消耗情况，电表台账，能源审计状况，管理制度和组织机构等； 数据收集程序及存档管理、数据产生、传递、汇总和报告的信息流和能源使用台账及相关发票。
	张新华	安环部	
	郭迺廷	安环部	
	郭东东	生产部	
	王亚茹	工艺部	

3.4报告编写及内部技术复核

遵照《ISO/TS14067：2013温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》、《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》（GB/T 24067-2024），并根据文件评审、现场沟通后，完成数据整理及分析，并编制完成了企业产品碳足迹报告。工作组于2024年4月11日完成报告，根据河南省冶金研究所有限责任公司内部管理程序，本报告在提交给委托方前经过了河南省冶金研究所有限责任公司独立于工作组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由1名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据河南省冶金研究所有限责任公司工

作程序执行。

内部技术复核的主要内容包括：

- (1) 模型建立、数据选取及报告编制是否按照相关要求执行；
- (2) 核算范围及流程是否按照相关要求执行；
- (3) 报告内容真实性；
- (4) 排放量计算方法、过程及结果
- (5) 结论是否合理。

2025年4月12日本报告通过了内部技术复核并得到批准。

4. 主要生产过程描述

4.1 饲料添加剂生产工艺

受核查方工艺流程包括地衣芽孢杆菌、枯草三十七肽、植物乳杆菌、枯草芽孢杆菌、屎肠球菌等制取生产过程，工艺如下：

(1) 地衣芽孢杆菌生产工艺说明及流程图

本产品菌种来自中国微生物菌种保藏中心，菌种纯，活菌数高，肠道内定殖能力强。以地衣芽孢杆菌为菌种，经过发酵、过滤、干燥、加入载体、混合生产的饲料添加剂。使用范围 猪、禽、水产及毛皮经济动物等。

生产上采用-70-80℃甘油保藏法进行菌种保藏，经 LB 琼脂固体培养基平板进行活化，再进摇瓶扩大种子，采用深层液体通气培养进行发酵后，放罐分离。发酵液经分离后的浓液加入载体，达到合适浓度进行喷雾干燥即得地衣芽孢杆菌干粉，经检验合格后分装成成品；分离后的清液进行双效浓缩后加入载体喷

雾干燥，回收利用。

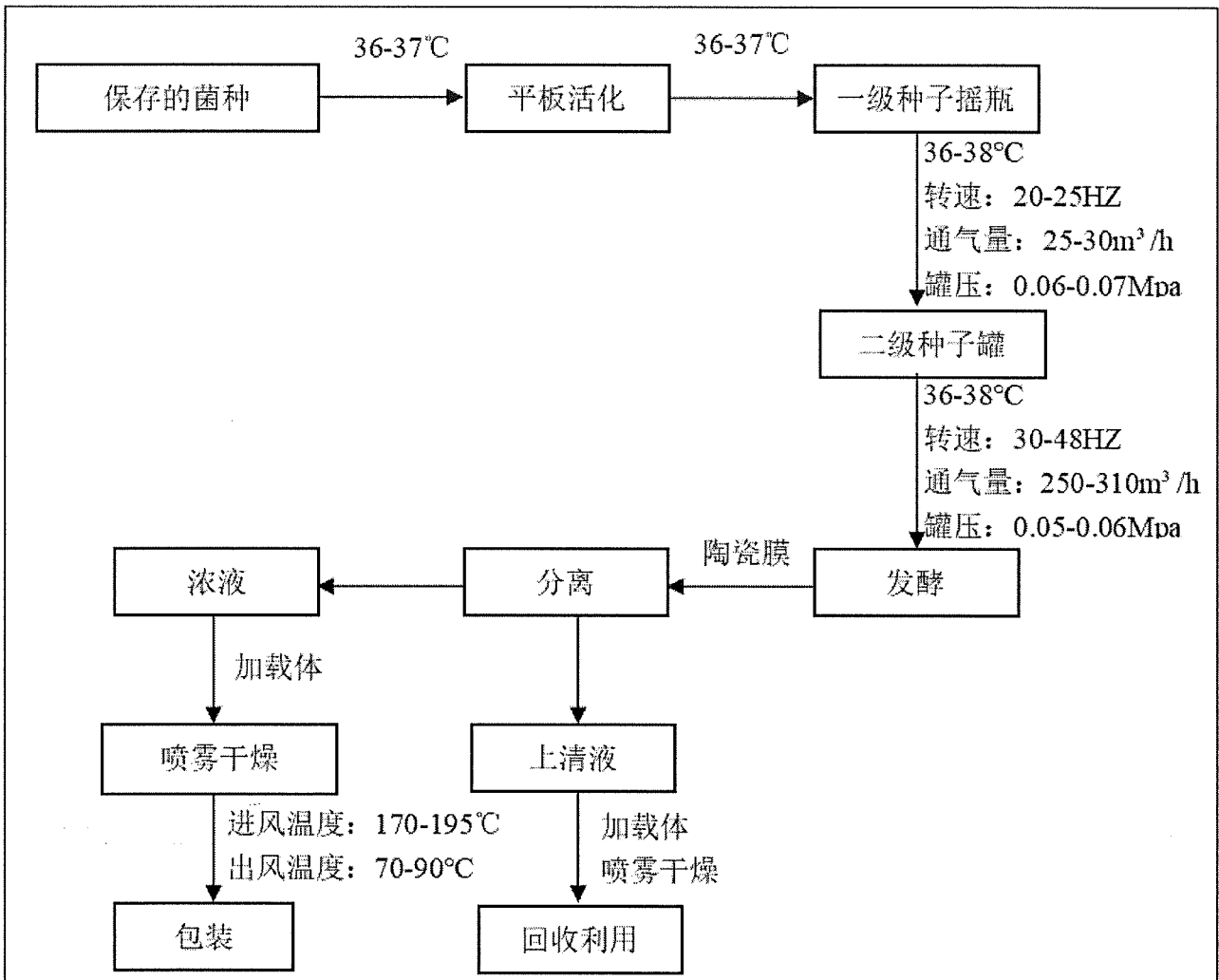


图 4-1 地衣芽孢杆菌饲料添加剂生产工艺流程图

(2) 枯草三十七肽生产工艺说明及流程图

本产品以枯草芽孢杆菌（*Bacillus subtilis* CGMCC 15404）为生产菌种，以玉米淀粉或麦芽糊精为载体，经液体发酵、膜分离、浓缩、加载体、进行喷雾干燥生产的饲料添加剂枯草三十七肽。能有效调节动物肠道菌群平衡，有良好的产酶和抑菌效果，提高动物机体营养物质的消化率，维持畜禽机体健康状态提高其免疫力，抗病能力，抗应激能力；减少抗生素用量，是绿色的饲料添加

剂。

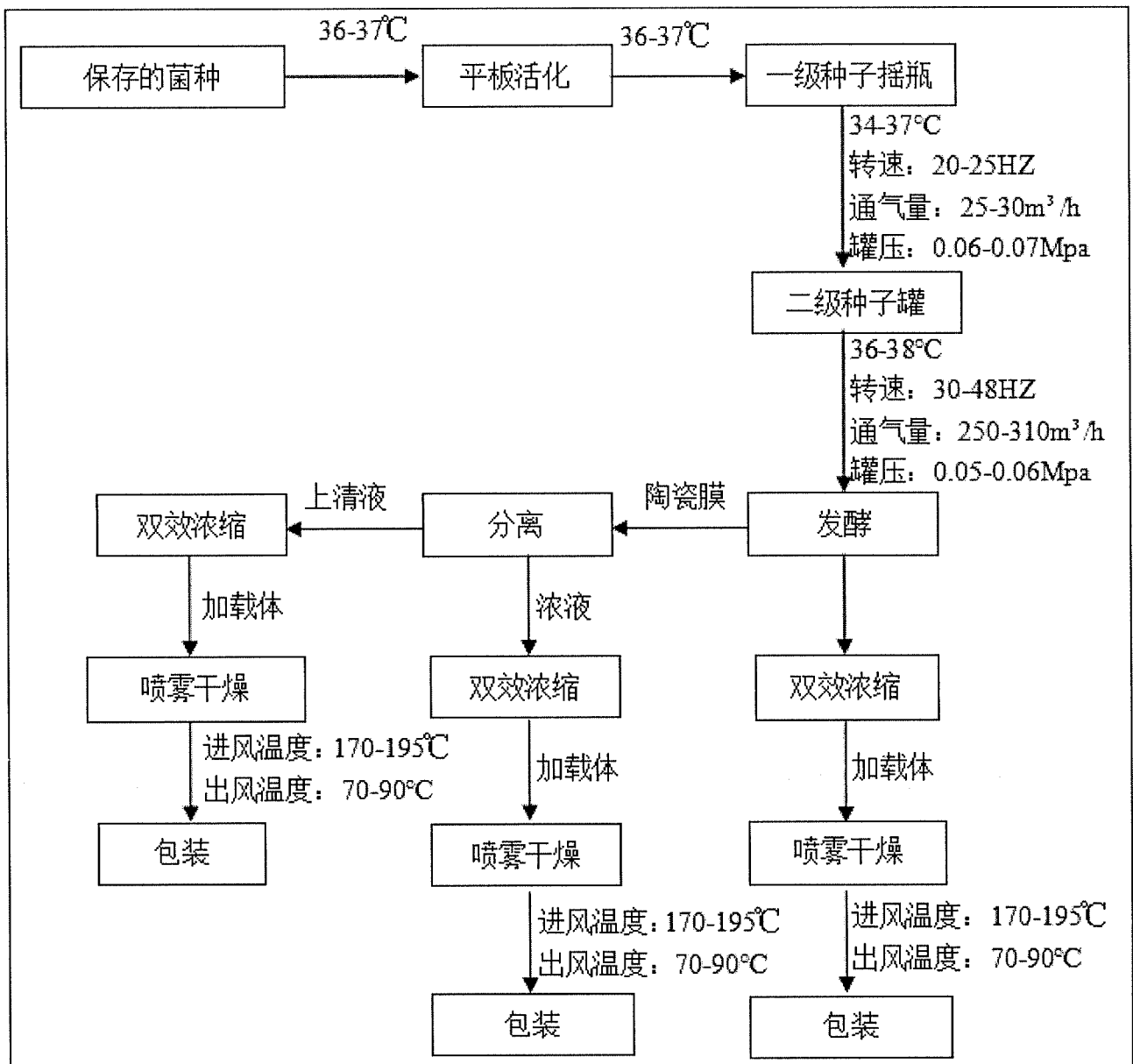


图 4-2 枯草三十七肽饲料添加剂生产工艺流程图

(3)植物乳杆菌生产工艺说明及流程图

本产品菌种来自中国微生物菌种保藏中心，菌种纯，兼性厌氧菌，生长迅速黏附力强，进入动物肠道后迅速黏附在肠道上皮细胞上，竞争抑制病原菌的生长；提高动物机体营养物质的消化率，维持畜禽机体健康状态提高其免疫力，抗病能力，抗应激能力，减少抗生素用量，是绿色的饲料添加剂。以植物乳杆

菌为菌种，经过发酵、过滤、干燥、加入载体、混合生产的饲料添加剂。使用范围 猪 禽 水产及毛皮经济动物等。

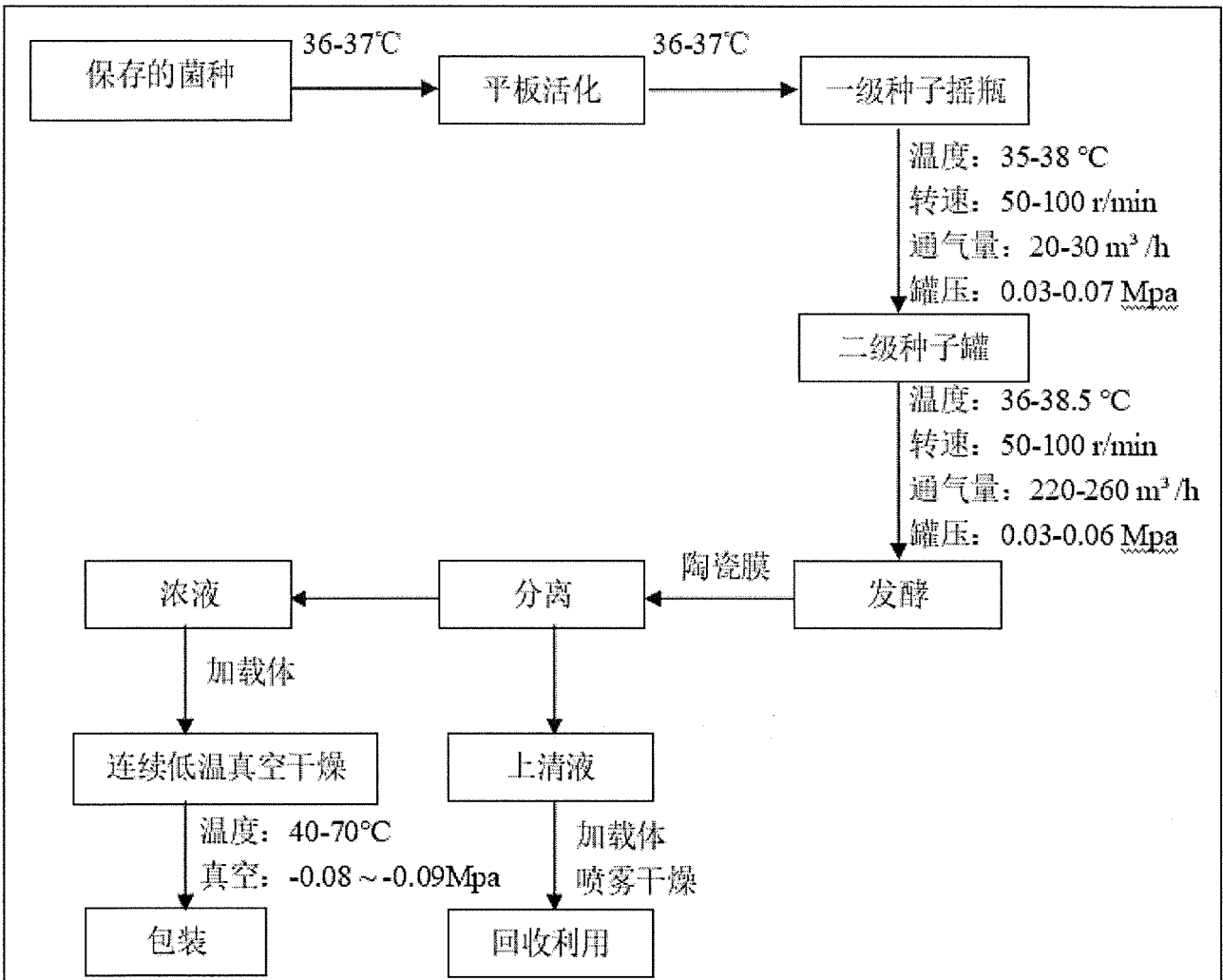


图4-3 植物乳杆菌饲料添加剂生产工艺流程图

(4) 枯草芽孢杆菌生产工艺说明及流程图

本产品菌种来自中国工业微生物菌种保藏管理中心，菌种纯，活菌数高；有良好的产酶和抑菌效果，提高动物机体营养物质的消化率，维持畜禽机体健康状态提高其免疫力，抗病能力，抗应激能力；减少抗生素用量，是绿色的饲料添加剂。以枯草芽孢杆菌为菌种，经过发酵、过滤、干燥、加入载体、混合

生产的饲料添加剂。使用范围 猪 禽 水产及毛皮经济动物等。

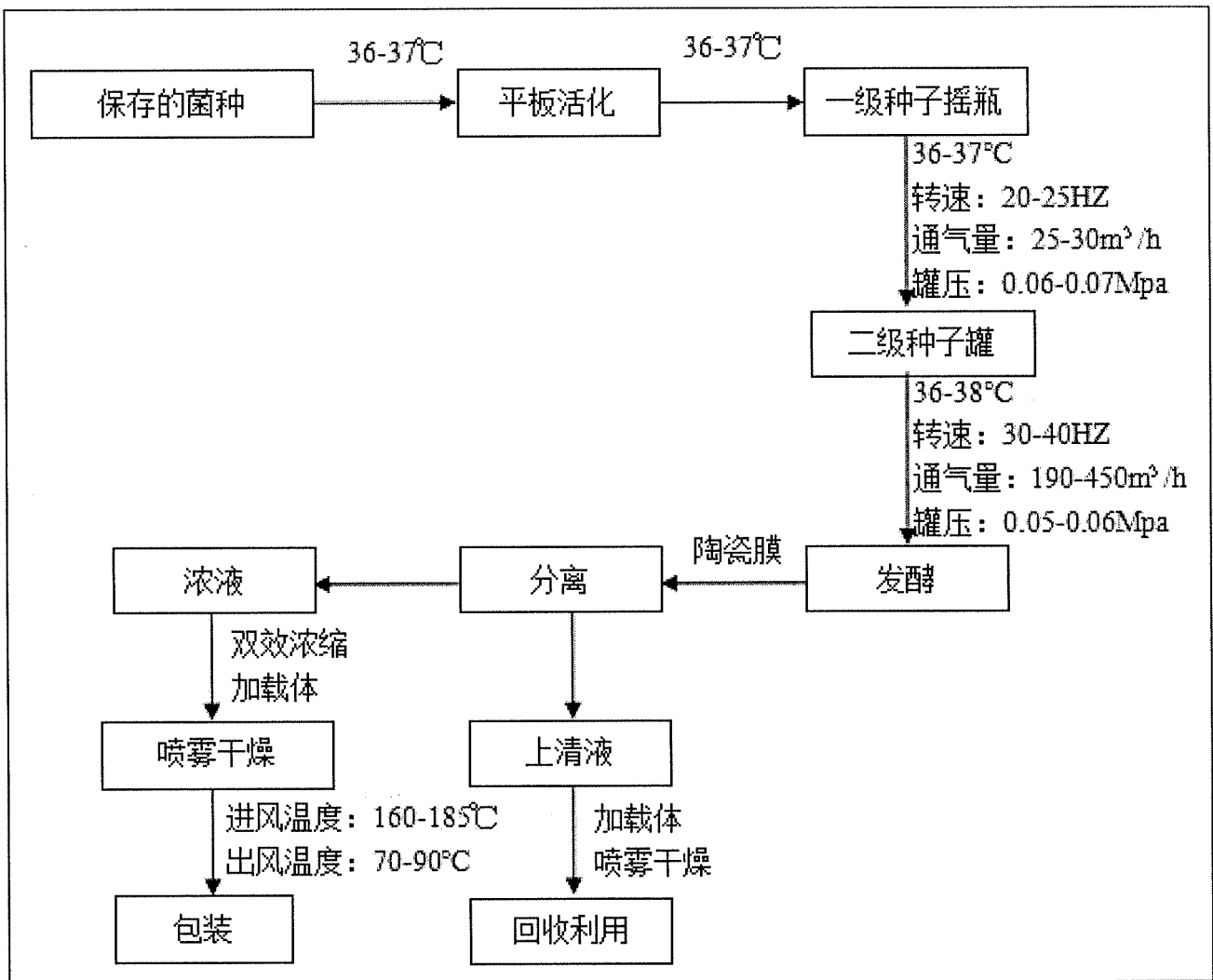


图 4-4 枯草芽孢杆菌饲料添加剂生产工艺流程图

(5) 屎肠球菌生产工艺说明及流程图

本产品菌种来自中国微生物菌种保藏中心，菌种纯，兼性厌氧菌，生长迅速黏附力强，进入动物肠道后迅速黏附在肠道上皮细胞上，竞争抑制病原菌的生长；维护肠道酸性环境；能有效调节动物肠道菌群平衡，有良好的产酶和抑菌效果，提高动物机体营养物质的消化率，维持畜禽机体健康状态提高其免疫力，抗病能力，抗应激能力；提高畜禽存活率，减少抗生素用量，是绿色的饲料添加剂。以屎肠球菌为菌种，经过发酵、过滤、干燥、加入载体、混合生产的饲料添加剂。使用范围 猪 禽 水产及毛皮经济动物等。

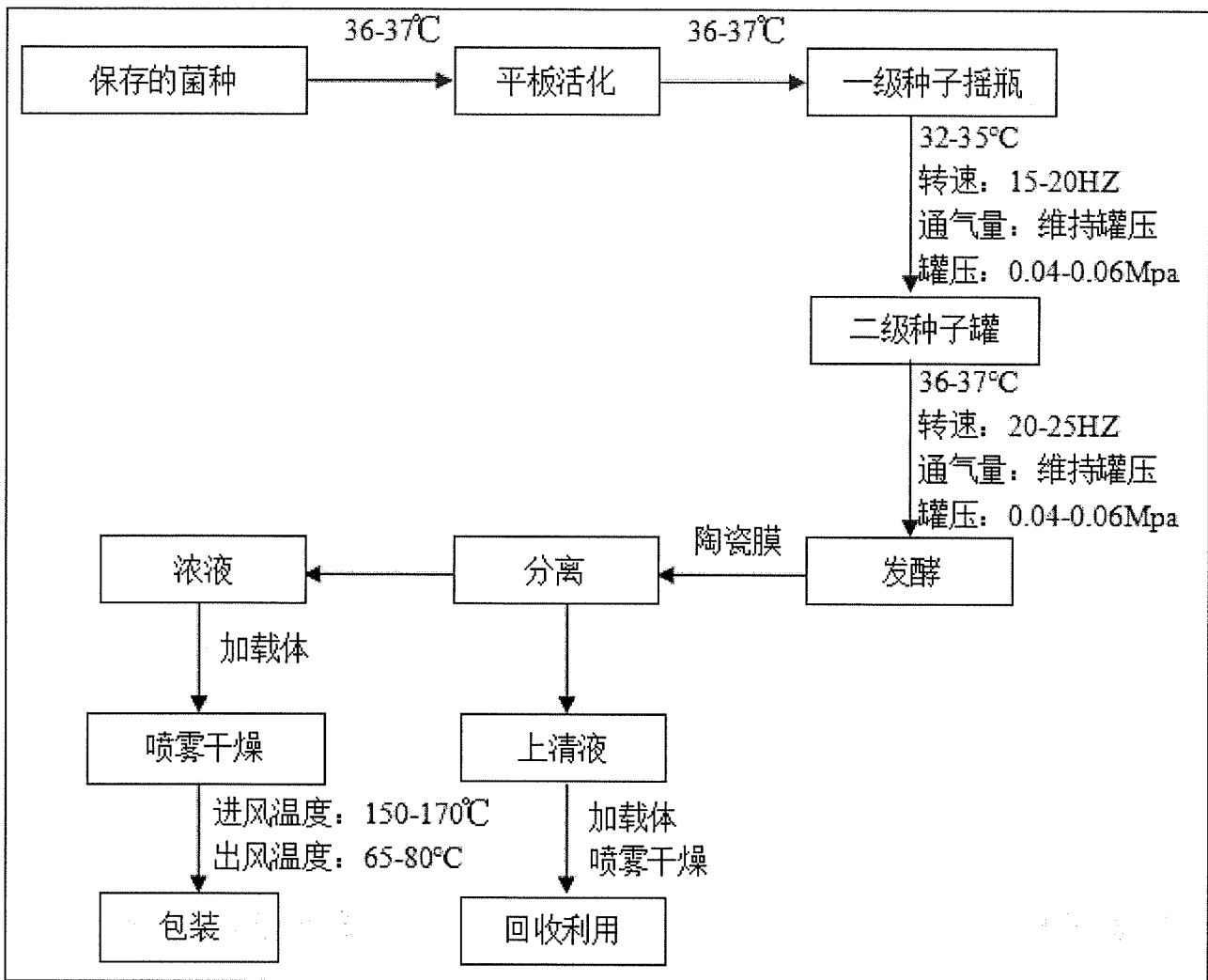


图 4-5 屎肠球菌饲料添加剂生产工艺流程图

现场收集了2024年企业实际生产的数据，数据清单整理见下表：

天然生产过程使用原料为鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖为管道运输，距离短，忽略不计，辅料较少，氮气和氧气采用实际生产数据，其他辅料重量占比小于1%，因此被忽略。生产过程使用的主要能源有电力、蒸汽为自产，环境排放主要为生产工艺过程的CO₂排放。

4.2与CO₂排放相关的数据收集和计算

由于电力和鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖均关联上游数据库，即嵌入电力、鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精

1、食用葡萄糖生产过程的碳排放，在厂区内的天然气生产单元过程中，电力、蒸汽的使用无CO₂排放，CO₂主要为该单元工业生产过程的排放。

(1)含碳原料--鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等消耗量

数据来源:	《饲料添加剂 2023年全年产量与消耗》																									
监测方法:	计量秤计量																									
监测频次:	连续监测																									
记录频次:	每次用量每次记录，每月汇总																									
监测设备维护:	日常维护																									
数据缺失处理:	无缺失																									
交叉核对:	饲料添加剂制取工序中，含碳原料--鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等的消耗量通过计量秤监测，经与受核查方确认鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等的消耗量为单一数据源，《饲料添加剂 2023年全年产量与消耗》中鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等的消耗量可真实反映企业的实际生产状况，核查组以此表中数据为准。																									
核查结论	<p>核实的鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖的消耗量符合《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)》的要求，数据真实、可靠，与受核查方《排放报告(终版)》中的数据一致。核查组最终确认的鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖的消耗量如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>单位</th> <th>2023年产量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鸡骨蛋白胨</td> <td>kg</td> <td>83070</td> </tr> <tr> <td>安琪酵母粉(酵母浸粉)</td> <td>kg</td> <td>164000</td> </tr> <tr> <td>酵母抽提物</td> <td>kg</td> <td>143770</td> </tr> <tr> <td>玉米浆膏</td> <td>kg</td> <td>313385</td> </tr> <tr> <td>麦芽糊精(2)</td> <td>kg</td> <td>23550</td> </tr> <tr> <td>麦芽糊精(1)</td> <td>kg</td> <td>97969</td> </tr> <tr> <td>食用葡萄糖</td> <td>kg</td> <td>484930</td> </tr> </tbody> </table>		名称	单位	2023年产量	鸡骨蛋白胨	kg	83070	安琪酵母粉(酵母浸粉)	kg	164000	酵母抽提物	kg	143770	玉米浆膏	kg	313385	麦芽糊精(2)	kg	23550	麦芽糊精(1)	kg	97969	食用葡萄糖	kg	484930
名称	单位	2023年产量																								
鸡骨蛋白胨	kg	83070																								
安琪酵母粉(酵母浸粉)	kg	164000																								
酵母抽提物	kg	143770																								
玉米浆膏	kg	313385																								
麦芽糊精(2)	kg	23550																								
麦芽糊精(1)	kg	97969																								
食用葡萄糖	kg	484930																								

(2)饲料添加剂的产量

数据来源:	《饲料添加剂 2023年全年产量与消耗》
监测方法:	电子衡
监测频次:	每批次
记录频次:	每次用量每次记录，每月汇总

监测设备维护:	定期校准																					
数据缺失处理:	无缺失																					
交叉核对:	核查组核查了《饲料添加剂 2023年全年产量与消耗》中的饲料添加剂的产量数据,与受核查方交流确认,《饲料添加剂 2023年全年产量与消耗》中饲料添加剂为:枯草三十七肽、植物乳杆菌(02)、枯草芽孢杆菌(04)、地衣芽孢杆菌(03)、屎肠球菌等,其产量可真实反映企业的实际生产状况,此次核查以此表的数据为准。																					
核查结论	核实的饲料添加剂(枯草三十七肽、植物乳杆菌(02)、枯草芽孢杆菌(04)、地衣芽孢杆菌(03)、屎肠球菌)的产量符合《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)》的要求,数据真实、可靠,与受核查方《排放报告(终版)》中的数据一致。核查组最终确认的饲料添加剂的产量如下: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">饲料添加剂的产量(t)</th> </tr> <tr> <th>名称</th> <th>单位</th> <th>2023年产量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>枯草三十七肽</td> <td>kg</td> <td>130308</td> </tr> <tr> <td>植物乳杆菌(02)</td> <td>kg</td> <td>500398</td> </tr> <tr> <td>枯草芽孢杆菌(04)</td> <td>kg</td> <td>6789</td> </tr> <tr> <td>地衣芽孢杆菌(03)</td> <td>kg</td> <td>71726</td> </tr> <tr> <td>屎肠球菌</td> <td>kg</td> <td>37729</td> </tr> </tbody> </table>	饲料添加剂的产量(t)			名称	单位	2023年产量	枯草三十七肽	kg	130308	植物乳杆菌(02)	kg	500398	枯草芽孢杆菌(04)	kg	6789	地衣芽孢杆菌(03)	kg	71726	屎肠球菌	kg	37729
饲料添加剂的产量(t)																						
名称	单位	2023年产量																				
枯草三十七肽	kg	130308																				
植物乳杆菌(02)	kg	500398																				
枯草芽孢杆菌(04)	kg	6789																				
地衣芽孢杆菌(03)	kg	71726																				
屎肠球菌	kg	37729																				

(3)净购入电力的消耗量

数据来源:	《饲料添加剂2023年全年产量与消耗》				
监测方法:	电表				
监测频次:	连续监测				
记录频次:	每月汇总				
监测设备维护:	一年两次				
数据缺失处理:	无缺失				
交叉核对:	《饲料添加剂2023年全年产量与消耗》给出的电力消耗量为企业电表连续测量值,且电表定期进行校准维护。该数据为单一数据源,经与受核查方交流确认,受核查方饲料添加剂工序消耗的电力可真实反映企业的实际生产状况,此次核查以此表的数据为准。				
核查结论	核实的净购入电力消耗量消耗量符合的要求,数据真实、可靠,与受核查方《排放报告(终版)》中的数据一致。核查组最终确认的净购入电力消耗量消耗量如下: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>单位</th> <th>2023年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MWh</td> <td>4844.54</td> </tr> </tbody> </table>	单位	2023年	MWh	4844.54
单位	2023年				
MWh	4844.54				

(4)净购入热力的消耗量

数据来源:	《饲料添加剂2023年全年产量与消耗》
监测方法:	电表
监测频次:	连续监测

记录频次:	每月汇总		
监测设备维护:	一年两次		
数据缺失处理:	无缺失		
交叉核对:	《饲料添加剂2023年全年产量与消耗》给出的电力消耗量为企业电表连续测量值,且电表定期进行校准维护。该数据为单一数据源,经与受核查方交流确认,受核查方饲料添加剂工序消耗的电力可真实反映企业的实际生产状况,此次核查以此表的数据为准。		
核查结论	核实的净购入电力消耗量消耗量符合要求,数据真实、可靠,与受核查方《排放报告(终版)》中的数据一致。核查组最终确认的净购入电力消耗量消耗量如下:		
	单位	2023年	
	MWh	84574.441	

5. 结果分析与讨论

5.1 饲料添加剂生产数据表

表5-1 饲料添加剂生产数据表 (生产1t饲料添加剂的消耗和排放)

类型	清单	消耗数量	单位	排放强度	单位
产品生产制造过程	饲料添加剂	1	kg	0.0168	tCO ₂ /kg
消耗及运输	鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖	1.7143	kg	0.0154	tCO ₂ /kg
	鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖运输过程消耗柴油	0.075	kg	0.0031	tCO ₂ /kg
	饲料添加剂到用户运输过程消耗柴油	0.227	kg	0.0031	tCO ₂ /kg

5.2 碳足迹计算结果

表5-2 2023年功能单位产品碳足迹数值计算表

生命周期阶段	清单	GWP(kgCO ₂ eq)	占比
饲料添加剂生产制造过程	饲料添加剂	0.0168	38.10%
原材料生产制造过程	鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖	0.0264	59.86%
原材料生产运输过程	柴油	0.0002	0.45%

生命周期阶段	清单	GWP(kgCO ₂ eq)	占比
饲料添加剂运输过程	柴油	0.0007	1.59%
合计		0.0441	100.00%
2023年碳足迹排放量(tCO ₂)		32940.50	

5.3 饲料添加剂生产过程碳足迹

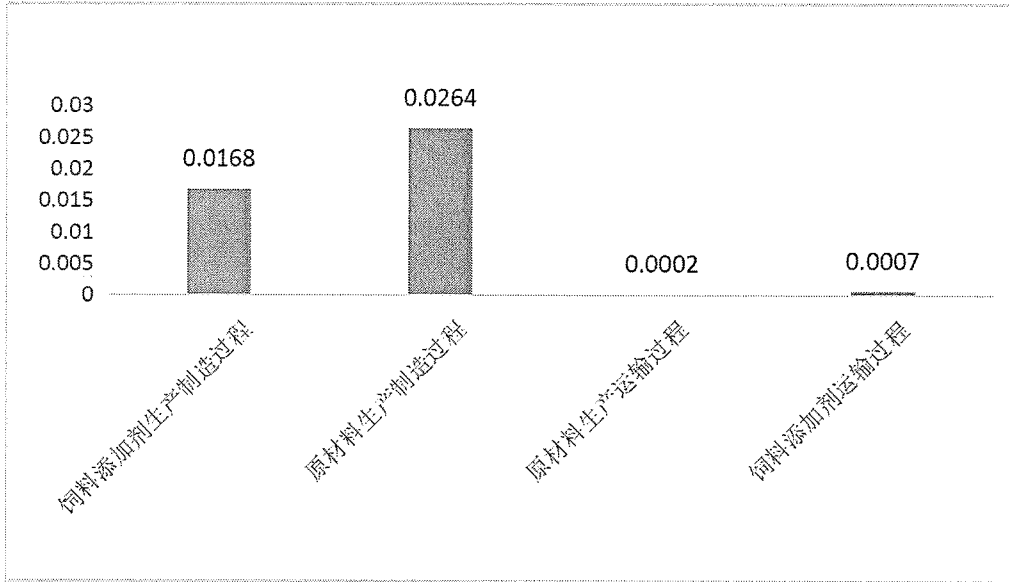


图5-1 饲料添加剂的生产过程碳足迹排放量

5.4 饲料添加剂生产过程累计碳足迹

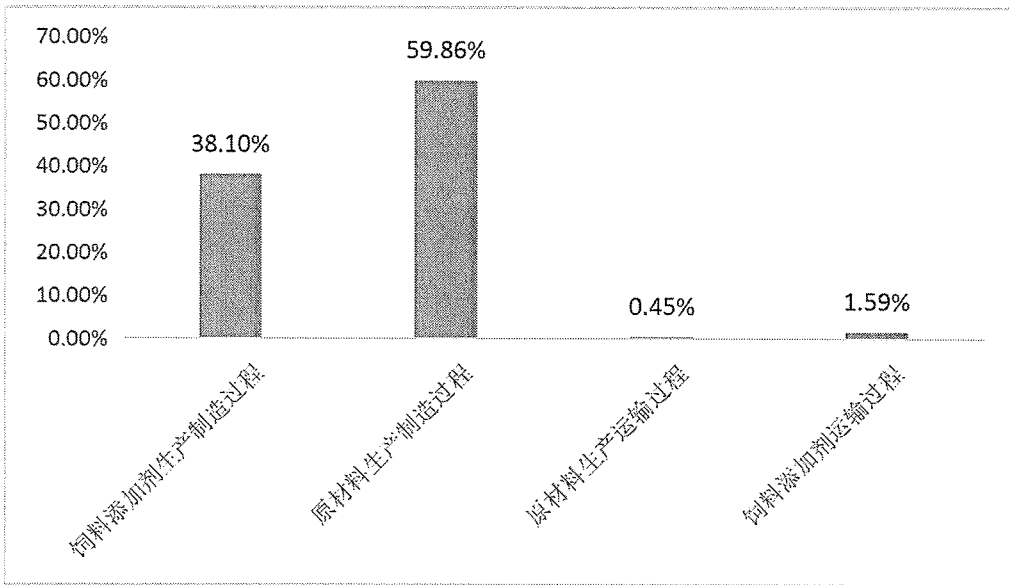


图5-2 饲料添加剂生命周期碳足迹贡献比例

饲料添加剂生产过程中的累计碳足迹主要包括生产制造过程、原材料生产制造过程、原材料生产运输过程以及饲料添加剂运输过程所产生的碳排放。从碳足迹贡献比例图中可以清晰地看出，原材料生产制造过程的碳排放占据了最

大的比例，达到了59.86%，这主要是因为饲料添加剂的生产需要使用大量的含碳原料，如鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精等，这些原料的生产过程本身就产生了大量的碳排放。

其次，饲料添加剂生产制造过程的碳排放占比为38.10%，虽然相对较低，但仍然是一个不可忽视的部分。这部分碳排放主要来源于生产过程中使用的能源，如电力和蒸汽等，以及生产工艺过程中产生的CO₂排放。

原材料生产运输过程和饲料添加剂运输过程的碳排放占比则相对较低，分别为0.45%和1.59%。尽管如此，随着物流运输业的不断发展，这部分碳排放也有可能逐渐增加，因此也需要引起足够的重视。

综上所述，饲料添加剂生产过程中的累计碳足迹是一个复杂的系统，涉及多个环节和多个因素。为了降低碳足迹，需要从原材料的选择、生产工艺的优化、能源的使用以及物流运输等多个方面入手，采取综合性的措施，以实现碳排放的减少和环境的可持续发展。

6.结论

通过上述分析，利用鸡骨蛋白胨、安琪酵母粉(酵母浸粉)、酵母抽提物、玉米浆膏、麦芽糊精2、麦芽糊精1、食用葡萄糖等原料制饲料添加剂碳足迹为0.0441tCO₂e/t。为了减小产品碳足迹，建议如下：

(1)优化原材料选择，优先考虑低碳环保的原料，以减少原材料生产制造过程中的碳排放。

(2)加强生产工艺的研发与创新，提高生产效率，降低能源消耗，从而减少生产过程中的碳排放。

(3)推广节能减排措施，如采用节能设备、优化生产流程等，进一步降低碳

排放。

(4)在物流运输方面，探索更加环保的运输方式，如使用电动或氢能驱动的运输工具，优化运输路径，减少不必要的运输距离，从而降低运输过程中的碳排放。

(5)加强员工培训，提高员工的环保意识，鼓励员工参与碳减排活动，共同推动企业的绿色发展。

(6)与供应商、客户等利益相关者建立合作关系，共同推动整个供应链的碳减排，形成良性循环。

(7)通过持续监测和评估碳足迹，及时调整减排策略，确保减排目标达成。

7.支持性文件清单

- (1)企业法人营业执照
- (2)组织结构图
- (3)计量设备配置一览表
- (4)企业简介
- (5)生产工艺流程图
- (6)主要用能设备台账
- (7)厂区平面布置图
- (8)能源消耗月表
- (9)生产统计月报表
- (10)能源购进、消费与库存表
- (11)外销记录