烟台中集来福士海洋工程有限公司
产品碳足迹盘查报告

日期：2022 年 8 月 5 日

产品碳足迹信息表

企业名称		烟台中集来福士海洋工程有限公司	
组织机构代码		61343095-1	
企业地址		山东省烟台市芝罘区芝罘岛东路 70 号	
联系人	张晓利	联系方式	18563835812
企业所属行业领域		C3737 海洋工程装备制造	
企业是否为独立法人		是	
核算和报告依据		《PAS2050:2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》	
产品名称		RORO 滚装船	
生命周期阶段		从摇篮到大门	
碳足迹（$kgCO_2ep$）		60000838.22$kgCO_2$-ep	
盘查结论		本报告的功能单位定义为 1 个 RORO 滚装船。系统边界为“摇篮到大门”类型，现场调研了从原材料进厂到 RORO 滚装船出厂的生产过程，而其他物料、能源获取的排放因子数据来源于数据库。 报告中对生产 RORO 滚装船不同过程比例的差别、各生产过程累计碳足迹比例做了对比分析。用 eBalancev4.7 计算得到生产 1 个 RORO 滚装船的碳足迹为 60000838.22kg CO_2-ep。1 艘 RORO 滚装船生产的生命周期过程中，碳钢作为原材料对其 GWP 贡献最高，占 62.62%，其次为 RORO 滚装船建造生产对其 GWP 贡献占比为 19.53%，电力获取对其 GWP 贡献占比为 16.50%，柴油获取过程对其 GWP 贡献占比为 1.33%，其余过程占比均小于 0.1%。	

执行摘要

以生命周期评价方法为基础，采用《PAS2050:2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法，计算得到烟台中集来福士海洋工程有限公司 RORO 滚装船产品的碳足迹。

本报告的功能单位定义为 1 个 RORO 滚装船。系统边界为“摇篮到大门”类型，现场调研了从原材料进厂到 RORO 滚装船出厂的生产过程，而其他物料、能源获取的排放因子数据来源于数据库。

报告中对生产 RORO 滚装船不同过程比例的差别、各生产过程累计碳足迹比例做了对比分析。用 eBalancev4.7 计算得到生产 1 个 RORO 滚装船的碳足迹为 60000838.22kgCO_2-ep。1 艘 RORO 滚装船生产的生命周期过程中，碳钢作为原材料对其 GWP 贡献最高，占 62.62%，其次为 RORO 滚装船建造生产对其 GWP 贡献占比为 19.53%，电力获取对其 GWP 贡献占比为 16.50%，柴油获取过程对其 GWP 贡献占比为 1.33%，其余过程占比均小于 0.1%。

为保证计算结果的准确性，在盘查过程中首选来自生产商和供应商直接提供的初级数据，本次盘查在 2022 年 7 月对现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选取代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分来自中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

目录

1 基本信息 1

1.1 产品碳足迹介绍 1

1.2 企业基本信息 2

1.3 产品基本信息 2

2 目标与范围定义 5

2.1 研究目的 5

2.2 研究范围 5

2.3 数据取舍原则 6

2.4 数据质量要求 6

2.5 软件和数据库 8

3 数据收集 9

3.1 原辅材料成分及运输 9

3.2 生产过程所需能源消耗 13

3.3 生产过程污染物输出 14

4 产品碳足迹结果与分析 15

4.1 产品碳足迹结果 15

4.2 结果分析 17

1 基本信息

1.1 产品碳足迹介绍

“碳足迹”的概念源自于“生态足迹”，主要以二氧化碳排放当量（CO_2equivalent，简写成 CO_2eq）表示人类的生产和消费活动过程中排放的温室气体总排放量。全球变暖潜值（Gobal 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），目前这套因子在全球被广泛使用。相较于单一的二氧化碳排放，碳足迹是以生命周期评价方法评估研究对象在其生命周期中直接或间接产生的温室气体排放，对于同一对象而言，碳足迹的核算难度和范围要大于碳排放，其核算结果包含着碳排放的信息。关于“碳足迹”的准确定义和理解仍在不断发展和完善，不同的学者或者组织，对于“碳足迹”的概念和内涵各有侧重，其中学者更多从生命周期评价角度来定义，而机构组织则主要按照其评价对象背景和职能来定义，目前碳足迹可以按照其应用层面（分析尺度）分成“国家碳足迹”、“城市碳足迹”、“组织碳足迹”、“企业碳足迹”、“家庭碳足迹”、“产品碳足迹”以及“个人碳足迹”。

产品碳足迹（ProductCarbonFootprint，PCF）是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用/处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品碳足迹已经成为一个行业行之有效的定量指标，用于衡量企业的绩效，管理水平和产品对气候变化的影响大小。

1.2 企业基本信息

单位名称：烟台中集来福士海洋工程有限公司

统一社会信用代码：9137060061343095l9

法定代表人：王建中

企业类型：其他有限责任公司

所属行业：铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业

地理位置：山东省烟台市芝罘区芝罘岛东路 70 号

成立时间：1996 年 10 月 25 日

营业范围：许可项目：建设工程设计；港口经营。（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：海洋工程装备制造；海洋工程平台装备制造；海洋工程装备销售；海洋工程设计和模块设计制造服务；深海石油钻探设备制造；深海石油钻探设备销售；船舶制造；船舶设计；船舶修理；船舶销售；娱乐船和运动船制造；娱乐船和运动船销售；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；低温仓储（不含危险化学品等需许可审批的项目）；金属结构制造；海上风电相关装备销售；海上风电相关系统研发；渔业机械制造；机械设备租赁；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；国际船舶代理；国内贸易代理；承接总公司工程建设业务。（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）。

1.3 产品基本信息

RORO 滚装船为欧洲新型双燃料动力滚装船，入级劳氏船级社，船长 241.7 米，宽 35.20 米，车道 5,800 米，航速 20 节（约 37 公里/

时）；该系列滚装船配置 WinGD 双燃料主机、MAN 双燃料辅机以及 AlfaLaval 双燃料燃油锅炉，由 LNG 作为主燃料。满足芬兰一瑞典 1ASuper 冰级和防冻要求，交付后将在欧洲海域运营，可在冰层厚度超过 1 米的恶劣海域中正常行驶。这是目前世界上最大新建双燃料滚装船和冰级滚装船。

表 1.3-1RORO 滚装船性能指标

序号	专业	设计指标	实际达到的水平	性能描述
1	航速	20Kn	20.79Kn	航速提高了，主要从燃油、时间方面对船东具有较大经济效益；从环保方面，可以降低 EEDI 指数，减少污染排放。
2	deadweight	24600t/8.5m	26037t/8.5m	Deadweight 增大，表明在相同吃水下，可以装更多消耗品、压载水或甲板货物。
3	payload	22500t	22500t	符合要求。
4	振动（舒适性）	生活区：3.5mm/s 工作区：4.0mm/s 机械区：8.0mm/s	0.2-0.8mm/s 0.6-0.9mm/s 1.0-2.3mm/s	全船振动舒适性完全满足规格书及规范要求。
5	噪声（舒适性）	生活区：55dBA 工作区：75dBA 机械区：100dBA	50-55dBA 70-75dBA 90-99dBA	符合要求。
6	甲板面积	Lanemeters: 5800m	Lanemeters: 5800m	符合要求。
7	燃油消耗率	MGO mode:176.4g/KWh	MGO mode:178.0g/KWh	符合要求。

图 1.3-1RORO 滚装船

2 目标与范围定义

2.1 研究目的

产品生命周期评价和碳足迹核查作为生态设计和绿色制造实施的基础，近年来已经成为人们研究和关注的热点。开展生命周期评价和碳足迹核查能够最大限度实现资源节约和温室气体减排、对于行业绿色发展和产业升级转型、应对出口潜在的贸易壁垒而言，都是很有价值和意义的。

本项目按照《PAS2050:2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》的要求，建立烟台中集来福士海洋工程有限公司 RORO 滚装船产品从原材料生产到产品出厂（从摇篮到大门）的生命周期模型，编写碳足迹核查报告，本次盘查仅用于企业绿色工厂申报。

2.2 研究范围

2.2.1 功能单位

本次研究的产品功能单位定义为：1 艘 RORO 滚装船，产品总重量 19987.32t。

2.2.2 系统边界

本项目盘查的系统边界包括船舶建造所需钢材的加工和运输阶段、船舶建造阶段，产品的分销运输阶段，产品的生命周期系统边界从属于“摇篮到大门”的类型，不包含产品的使用和废弃。

RORO 滚装船产品构成较为复杂，船舶建造过程中除了钢材外，其他船用产品的碳足迹数据较难获取，因此在数据收集过程中，RORO 滚装船建造所需零部件仅统计钢结构部分，钢结构部分占总船的 85.92%。船舶行业他碳足迹核算暂无相关标准，查阅《中国船检》

中由中国船级社研发中心发表的文章《船舶碳足迹计算》中也指出“由于除了钢材外，船舶建造所需的其他船用产品以及营运期间的船舶维修情况有较大的不确定性，数据采集困难”船舶生命周期中船舶所需原材料加工和运输阶段确定为建造船舶所需钢材加工和运输阶段。

2.2.3 时间边界

2020 年 3 月—2022 年 5 月。

2.3 数据取舍原则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响不大的因素，从而简化数据收集的评价过程。本次盘查数据取舍准则如下：

能源的所有输入均列出；

原料的所有输入均列出；

道路与厂房的基础设施、各工序的设备，厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；

任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略；

2.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核查结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。数据质量可以从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

（1）数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

a.地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

b.时间代表性：应优先选取与研究基准年接近的企业、文献

和背景数据库数据。

c.技术代表性：应描述生产技术的实际代表性。

（2）数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

a.模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需要包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反应产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过5%的物料)应尽量调查其生产过程;在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需要对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释说明。

b.背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

（3）可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

a.实景数据可靠性：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获得的数据应在报告中解释和说明。

b.数据库可靠性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平。

（4）一致性：所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同

数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

为满足上述要求，并保证计算结果的准确性，在研究过程中首选来自生产商和供应商直接提供的初级数据，本次盘查在 2022 年 7 月进行企业现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选取代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分来自中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

2.5 软件和数据库

通过 eBalancev4.7 软件被用来建立产品生命周期模型，计算碳足迹和分析计算结果。eBalancev4.7 软件是由亿科环境科技有限公司和四川大学可持续消费与生产研究所（ISCP,www.iscp.org.cn）共同进行需求分析和功能设计，由亿科完成程序开发的通用 LCA 软件。支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

中国生命周期基础数据库（CLCD）由亿科开发，是一个基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集，其中电力（包括火力发电和水力发电以及混合电力运输）和公路运输被本研究所采用。2009 年，CLCD 数据库研究被联合国环境规划署（UNEP）和国际环境独理学与化学协会（SETAC）授予生命周期研究奖。

Ecoinvent 数据库有瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约 4000 条的产品和服务的数据集，设计能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动。

3 数据收集

3.1 原辅材料成分及运输

表 3.1-1RORO 滚装船原辅材料成分、用量及运输清单

科目	材料名称	规格型号	单位	量	占比	供应商名称	始发地	运输方式（货运、船运等）
钢结构	碳钢板	10	吨	2331.78	11.67%	山东展卓经贸有限公司 鞍山钢铁集团	展卓：五矿营口 鞍钢：鲅鱼圈	船运+汽运
钢结构	碳钢板	10.5	吨	334.02	1.67%			
钢结构	碳钢板	11	吨	195.87	0.98%			
钢结构	碳钢板	11.5	吨	526.53	2.63%			
钢结构	碳钢板	12	吨	1872.16	9.37%			
钢结构	碳钢板	12.5	吨	1370.86	6.86%			
钢结构	碳钢板	13	吨	598.33	2.99%			
钢结构	碳钢板	13.5	吨	411.72	2.06%			
钢结构	碳钢板	14	吨	200.74	1.00%			
钢结构	碳钢板	14.5	吨	317.69	1.59%			
钢结构	碳钢板	15	吨	1173.39	5.87%			
钢结构	碳钢板	15.5	吨	136.33	0.68%			

钢结构	碳钢板	16	吨	107.89	0.54%			
钢结构	碳钢板	16.5	吨	115.67	0.58%			
钢结构	碳钢板	18	吨	143.44	0.72%			
钢结构	碳钢板	20	吨	1113.27	5.57%			
钢结构	碳钢板	20.5	吨	74.88	0.37%			
钢结构	碳钢板	21	吨	189.45	0.95%			
钢结构	碳钢板	25	吨	201.33	1.01%			
钢结构	碳钢板	30	吨	567.70	2.84%			
钢结构	碳钢板	40	吨	76.74	0.38%			
钢结构	碳钢板	6	吨	523.27	2.62%			
钢结构	碳钢板	6.5	吨	215.51	1.08%			
钢结构	碳钢板	7	吨	192.57	0.96%			
钢结构	碳钢板	7.5	吨	138.32	0.69%			
钢结构	碳钢板	8	吨	770.63	3.86%			
钢结构	碳钢板	8.5	吨	258.00	1.29%			
钢结构	碳钢板	9	吨	247.48	1.24%			
钢结构	碳钢板	9.5	吨	62.98	0.32%			
钢结构	球扁钢	140*7	吨	118.26	0.59%	宿迁南钢金鑫轧钢有限公司	宿迁	汽运
钢结构	球扁钢	180*8	吨	159.37	0.80%			
钢结构	球扁钢	200*9	吨	101.06	0.51%			
钢结构	球扁钢	100*6	吨	81.90	0.41%			
钢结构	球扁钢	200*10	吨	754.88	3.78%			
钢结构	球扁钢	280*11	吨	69.88	0.35%			

钢结构	球扁钢	280*13	吨	155.59	0.78%			
设备	Mainengine#1		吨	257.40	1.29%	玉柴船舶动力股份有限公司	珠海	海运
设备	Mainengine#2		吨	257.40	1.29%	玉柴船舶动力股份有限公司	珠海	海运
设备	CPPropeller#1withshaft		吨	107.00	0.54%	KAWASAKI	日本	海运
设备	CPPropeller#2withshaft		吨	107.00	0.54%	KAWASAKI	日本	海运
设备	LNGBUNKERTANKSPortsidewithTCS		吨	245.00	1.23%	MANCRYO	罐：连云港 附件：挪威	海运
设备	LNGBUNKERTANKSStarboardwithTCS		吨	245.00	1.23%	MANCRYO	罐：连云港 附件：挪威	海运
设备	CO_2LPTankUnit		吨	61.00	0.31%	MINIMAX	北京	汽运
电气	CABLES		吨	170.00	0.85%	常州船用电缆有限责任公司	常州	汽运
电气	Cabletrays,fundation,penetration		吨	153.00	0.77%	威海双宇机电有限公司	威海	汽运
管路	Air - soundingandOverflowSystem		吨	59.00	0.30%	扬州市管件厂有限公司	扬州	汽运
管路	ScuppersandDrains		吨	59.00	0.30%	扬州市管件厂有限公司	扬州	汽运
管路	WatertightVentPipe		吨	81.00	0.41%	扬州市管件厂有	扬州	汽运

						限公司		
钢结构舾装	Rudderincl.Stock,wellandbearing		吨	86.29	0.43%	烟台昂泰达船舶附件有限公司	龙口	汽运
钢结构舾装	AnchorchainL=715mΦ87mm		吨	118.00	0.59%	烟台昂泰达船舶附件有限公司	龙口	汽运
钢结构舾装	othersincludingmanhole,smallhatch,railing,platform,verticalladder,inclinedladder,graprails,steps,foundation,shelves		吨	260.09	1.30%	烟台昂泰达船舶附件有限公司	龙口	汽运
内装	DeckB-Cabins		吨	96.50	0.48%	江苏海陆科技股份有限公司	江阴	汽运
内装	Additionallinsulationetc(1ASuper)		吨	77.00	0.39%	江苏海陆科技股份有限公司	江阴	汽运
油漆和防滑沙	Subtotalpainting		吨	220.80	1.10%	HEMPEL，Safegrip	上海	汽运
油漆和防滑沙	Subtotalwelding		吨	212.00	1.06%	HEMPEL，Safegrip	上海	汽运
油漆和防滑沙	paintingandanti-skidsand		吨	274.30	1.37%	HEMPEL，Safegrip	上海	汽运

3.2 生产过程所需能源消耗

表 3.2-1 生产过程能源消耗清单

能耗种类	单位	量	生产过程	供货商名称	运输方式（货车、火车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离/km
电力	kW.h	8473456.61	切割、组立、调试	/	/	/
天然气	kg	277213.40	组立	青岛鑫烽火工贸有限公司	货车	75
柴油	吨	1074.16	调试、空压机、叉车、高空车	中国船舶燃料烟台有限公司	货车	40
氩气	kg	71110.50	组立	烟台焕发新能源有限公司	货车	20
氮气	kg	10220.00	组立	烟台焕发新能源有限公司	货车	20
液氧	kg	1223856.54	组立	烟台焕发新能源有限公司	货车	20
二氧化碳	kg	2626729.00	组立	烟台焕发新能源有限公司	货车	20
高能气	kg	1396.00	组立	烟台焕发新能源有限公司	货车	20

3.3 生产过程污染物输出

表 3.3-1 生产过程污染物清单

名称	单位	数量	生产过程	处置方式	处理商名称	运输方式（火车、货车飞机、轮船或其他方式）	运输距离/km
颗粒物	kg	336.53	喷砂工序	经环保处理设施处理后经排气筒高空排放	/	/	/
VOCs	kg	3727.59	喷漆工序	经环保处理设施处理后经排气筒高空排放	/	/	/
废油水	kg	75780.00	调试工序	委托第三方资质单位处置	烟台龙门润滑油科技有限公司	货车	21.8
废酸水	kg	28070.00	串洗工序	委托第三方资质单位处置	烟台新世纪环保科技有限公司	货车	103
废油漆桶	kg	167131.01	喷漆工序	委托第三方资质单位处置	烟台市牟平区万润再生资源股份有限公司	货车	29.9
沾染物	kg	51673.52	喷漆工序	委托第三方资质单位处置	烟台新世纪环保科技有限公司	货车	103

4 产品碳足迹结果与分析

4.1 产品碳足迹结果

本次盘查在2022年7月进行现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选取代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分来自中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库。根据企业提供的原辅材料清单以及生产过程消耗的能源数据以及生产过程中污染物排放，将清单数据用eBalancev4.7计算得到生产1个RORO滚装船的碳足迹为60000838.22kgCO_2-ep。

本项目盘查的系统边界包括船舶建造所需钢材的加工和运输阶段、船舶建造阶段，产品的生命周期系统边界从属于“摇篮到大门”的类型，不包含产品的使用和废弃。

船舶建造所需钢材的加工和运输阶段：产品生产原材料主要为碳钢，对于原材料的数据获取有一定的困难，参考中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库，计算得出船舶建造所需钢材的加工和运输阶段排放二氧化碳当量为37579838.22kgCO_2-ep。

船舶建造阶段：通过对企业现场数据的收集和整理，产品生产过程中排放二氧化碳当量为11720000kgCO_2-ep。

电力获取过程：烟台中集来福士海洋工程有限公司位于山东省烟台市，电力使用类型为华北电力，电力获取数据来源于CLCD数据库，获取8473456.61kW.h排放二氧化碳当量为9902000kgCO_2-ep。

柴油获取过程：参考CLCD数据库，通过计算可得，获取1074.16t柴油排放二氧化碳当量为799000.00kgCO_2-ep。

表 4.1-1RORO 滚装船产品清单数据分析

过程	清单	GWP(kgCO_2eq)
柴油生产	柴油	799000.00
电力生产	华北电网电力	9902000.00
钢结构原材料加工及运输	碳钢	37570000.00
钢结构原材料加工及运输	货车运输	9828.00
钢结构原材料加工及运输	干散货船运输	10.22
RORO 滚装船建造	柴油使用	3325502.296
RORO 滚装船建造	电力使用	4923080.26
RORO 滚装船建造	二氧化碳	2626729.00

表 4.1-2RORO 滚装船产品各过程碳足迹贡献结果

指标名称	GWP(kgCO_2eq)	占比
华北电网电力混合	9902000.00	16.50%
RORO 滚装船建造	11720000.00	19.53%
柴油—市场平均	799000.00	1.33%
钢结构原材料获取	37570000.00	62.62%
钢结构原材料货运	9828.00	0.02%
钢结构原材料船运	10.22	0.00002%
总量	60000838.22	100.00%

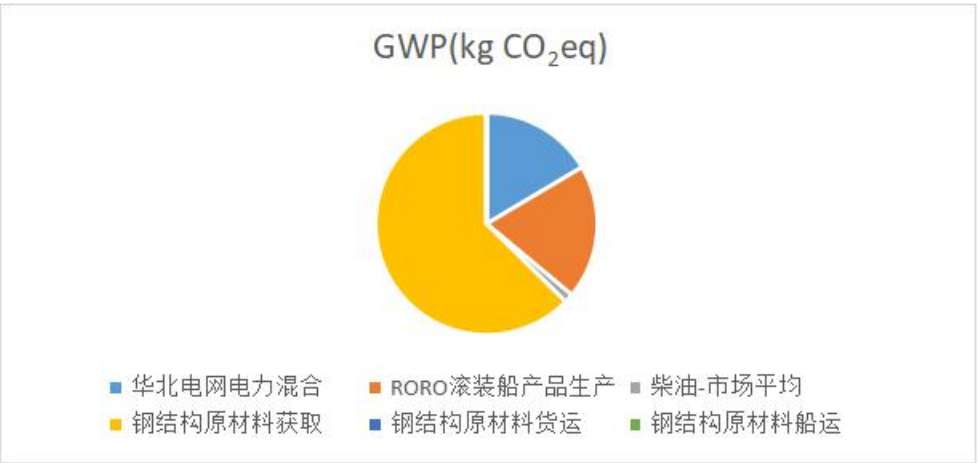

图 4.1-2RORO 滚装船碳足迹的贡献比例

由图可知，1 艘 RORO 滚装船生产的生命周期过程中，碳钢作为原材料对其 GWP 贡献最高，占 62.62%，其次为 RORO 滚装船建造生产对其 GWP 贡献占比为 19.53%，电力获取对其 GWP 贡献占比为

16.50%，柴油获取过程对其 GWP 贡献占比为 1.33%，其余过程占比均小于 0.1%。

4.2 结果分析

用 eBalancev4.7 计算得到生产 1 艘 RORO 滚装船的碳足迹为 60000838.22kgCO_2-ep。1 艘 RORO 滚装船生产的生命周期过程中，碳钢作为原材料对其 GWP 贡献最高，占 62.62%，其次为 RORO 滚装船建造生产对其 GWP 贡献占比为 19.53%，电力获取对其 GWP 贡献占比为 16.50%，柴油获取过程对其 GWP 贡献占比为 1.33%，其余过程占比均小于 0.1%。为减小产品碳足迹，建议如下：

企业生产用电若为附近电厂提供，其电力获取可能会比华北地区平均发电厂的电力获取 GWP 更小；

厂内可考虑实施节能改造，减少生产过程天然气、电力的消耗；

可通过就近采购各种原辅材料的方式减少产品生命周期碳排放量；

原材料获取对产品碳足迹贡献最大，但调查原材料生产过程短期内不易完成，企业可考虑调查上游原材料的生产过程，确保数据准确的同时，也可借此加强供应链的管理，建立绿色供应链。