



安徽海瑞通科技有限责任公司
HRT-WLJG-01 网络机柜
产品碳足迹报告



基本信息

报告信息

报告编号：117-ICAS-F123202505100

编写单位：上海英格尔认证有限公司

报告编制人员：孙林波

复核单位：上海英格尔认证有限公司

技术复核人员：姚洪

发布日期：2025年05月27日



申请者信息

公司全称：安徽海瑞通科技有限责任公司

统一社会信用代码：91341500MA2TEF9M1M

地址：安徽省六安市经济技术开发区隐贤路 18 号

联系人：卢彭彭

联系方式：0564-333448

目 录

一、简介.....	1
1.1 公司简介	1
1.2 产品简介	2
1.3 产品工艺流程	2
二、目的和范围.....	4
2.1 目的	4
2.2 功能单位	4
2.3 评价边界范围	4
2.4 数据取舍原则	5
2.5 分配原则	6
2.6 数据质量要求	6
2.6.1 生产过程调查数据质量要求	6
2.6.2 产品生命周期模型数据质量要求.....	6
2.6.3 背景数据库质量要求	7
2.7 环境影响评价指标.....	7
2.7.1 环境影响评价方法	7
2.7.2 环境影响评价指标	8
2.8 软件和数据库	8
三、数据收集.....	9
3.1 原辅料、包材、能源获取阶段.....	9
3.2 原辅料、包材运输、产品运输阶段.....	9
3.3 产品生产过程阶段.....	9
四、产品生命周期清单数据.....	10
4.1 原辅料、包材、能源获取阶段.....	10
4.2 原辅料、包材、产品运输阶段.....	15
4.3 产品制造阶段	15
五、产品生命周期影响计算与分析.....	19
5.1 原辅料获取阶段	19
5.2 包材获取阶段	21
5.3 能源获取阶段	21
5.4 原辅料、包材运输阶段.....	21
5.5 产品生产阶段	22
5.6 产品运输阶段	22
5.6 HRT-WLJG-01 网络机柜产品碳足迹汇总	23
六、解释.....	25
6.1 结论	25
6.2 假设和局限	25

6.3 数据质量评估表	25
-------------------	----

一、简介

1.1 公司简介

安徽海瑞通科技有限责任公司成立于 2019 年，注册资金 5000 万元，位于安徽省六安经济开发区隐贤路 18 号，主要从事通信产品、电力产品、数据中心网络、新能源光伏、制造加工等行业的各类设备研发与销售，专注于为国内广大客户提供一流的连接解决方案、站点解决方案、数据中心解决方案和专业服务，以及高新技术及实用新型技术的开发研究。产品广泛应用于中国电信、中国移动、中国联通、中国铁塔等通讯运营商及广电、电力、交通监控等行业市场。

安徽海瑞通科技有限责任公司集设计、生产、销售于一体，拥有高精度数控设备（数控激光切割机 6 台、数控冲床 1 台、数控折弯机 9 台、自动折弯机 1 台、液压自动压铆机 4 台、数控点胶机 2 台、注塑机 3 台等），全自动喷涂流水线，另配有数台普通冲床、卷板机、弯管机、各类焊机、攻丝机、钻床等各类精密加工设备，公司固定员工 140 余人，资深开发和技术专家 20 余名，各类专业熟练技工 120 余名，为广大客户提供解决方案、产品设计、生产供应、安装调试、运行维护等全方位的技术服务。

公司对通信设备、宽带接入设备、数据机房设备、冷通道、电力设备等成套产品的生产有着丰富独到的技术经验，全自动的喷涂流水线可满足各类产品的苛刻要求，各岗位均拥有从业多年经验丰富的技师和熟练工，并对产品质量做到严格管控，公司成立之初在管理方面即按相关体系证书系列管理要求执行，并取得 GB/T19001-2016/ISO9001:2015 质量管理体系认证证书、GB/T45001-2020/ISO45001:2018 职业健康安全管理体系证书、GB/T4001-2016/ISO14001:2015 环境管理体系认证证书，同时对技术工人不断进行技术培训，以满足精密生产的需求。

安徽海瑞通以技术和质量为立足根本，并获得了较快的发展，目前已成为安徽省内电信设备及金属加工行业的先进企业，并与多家上市企业建立了长久稳定的合作关系，其中包括香江科技股份有限公司、江苏通鼎宽带有限公司、南京华脉科技股份有限公司、上海汇珏网络通信设备股份有限公司、江苏中天科技股份有限公司、浙江万马科技股份有限公司、河南大林橡胶通信器材有限公司、湖南省康普通信技术有限公司、江西山水光电科技有限公司、上海勇飞通信科技有限公司等多家上市公司。

安徽海瑞通目前已拥有十余个技术专利，公司本着“诚信为魂，品质第一”的经营理念，严格按买方需求进行设计、制造、包装等要求。不断对产品进行改进升级，以满足客户对产品使用要求的不断提高。公司采取自主研发、生产、销售的生产经营方式，能够确保生产进度和供货周期，并按客户要求将产品送达指定地点。目前已在国内多地

设立了多个售后网点和办事处，其中广州、上海、浙江、江苏已设立长久办事处，未来随着业务的发展，会在更多地区设立长久办事处。

1.2 产品简介

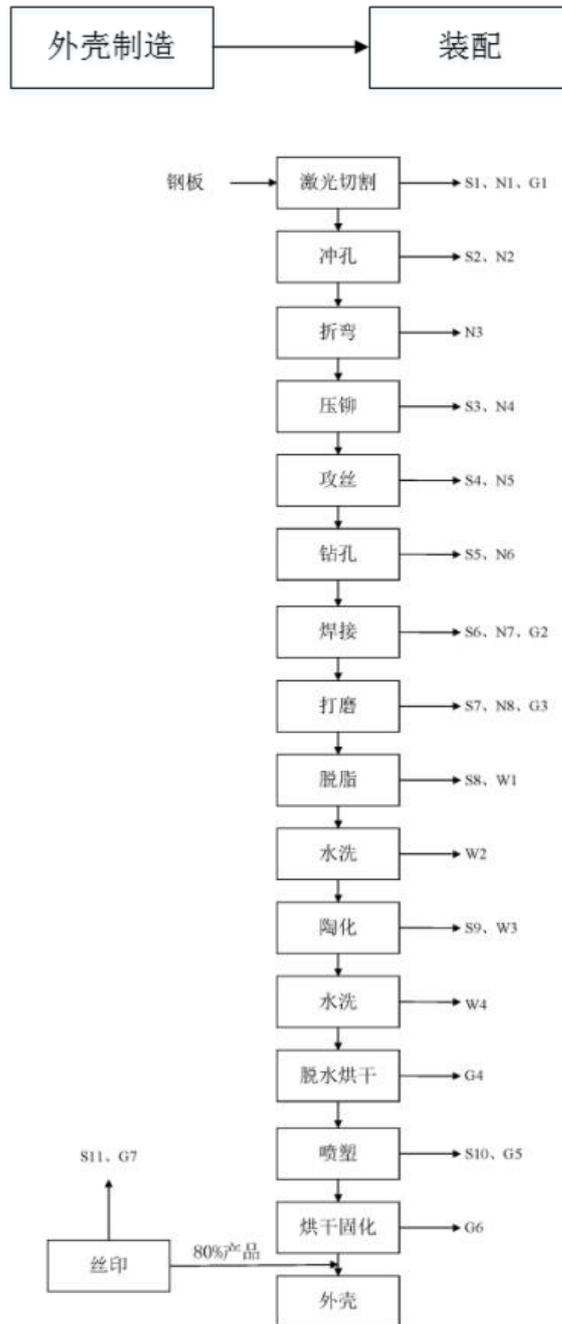
网络机柜(Network Cabinet/Rack)是用于集中安装和管理网络设备(如服务器、交换机、路由器、配线架等)的标准机架式结构，广泛应用于数据中心、企业机房、通信基站等场景。它提供设备保护、散热管理、线缆整理等功能，是网络基础设施的重要组成部分。产品图片如下。



图 1 HRT-WLJG-01 网络机柜

1.3 产品工艺流程

HRT-WLJG-01 网络机柜产品生产工艺流程图如下图所示。



S: 固废; N: 噪声; G: 废气; W: 废水

图 2 HRT-WLJG-01 网络机柜生产工艺流程图

二、目的和范围

2.1 目的

本研究的目的是获得安徽海瑞通科技有限责任公司生产的 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的生命周期过程（“从摇篮到大门”）的碳足迹，为公司持续开展产品绿色设计、改进以及节能减排工作提供数据支撑。产品碳足迹核算是安徽海瑞通科技有限责任公司实现企业绿色发展和低碳发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是企业履行社会责任和环保责任的重要一部分，也是企业产品迈向国际市场的重要一步。

本项碳足迹研究结果有利于安徽海瑞通科技有限责任公司掌握 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的温室气体排放源及对应排放量，帮助企业发掘减排潜力，保持与客户、消费者有效沟通，提升企业品牌形象。同时研究结果为企业和原料供应商、产品采购商间的沟通与合作提供良好的数据支持，也为企业进行产品碳足迹认证提供数据基础。

2.2 功能单位

在产品碳足迹分析中，功能单位是在进行产品碳足迹时提供一个统一计量输入和输出的基准。功能单位必须是明确的计量单位并且是可测量的，以保证碳足迹分析结果的可比性。

本产品碳足迹报告中将“1 套 HRT-WLJG-01 网络机柜产品”定义为功能（声明）单位。

2.3 评价边界范围

本报告依据 ISO14067: 2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求和指南、PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范的相关要求，结合本项目研究目的，确定本次碳足迹评价模式为“从摇篮到大门”评价，评价边界包括原材料、包材获取、能源获取、原材料、包材运输、产品生产、产品运输的整个过程的排放。HRT-WLJG-01 网络机柜产品“从摇篮到大门”的生命周期流程图如下：

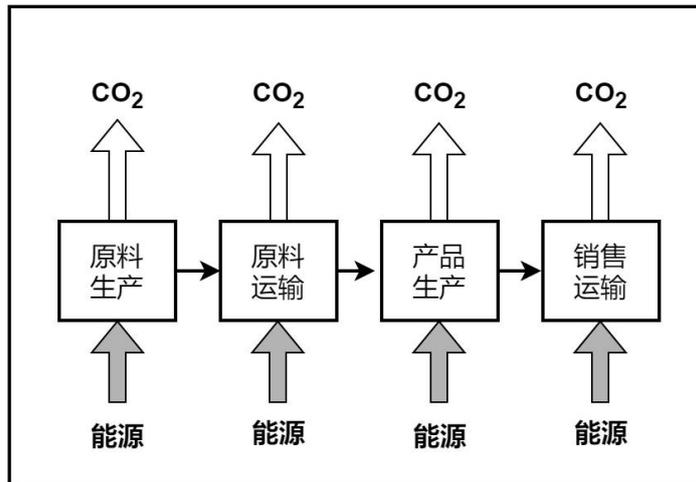


图 2 HRT-WLJG-01 网络机柜产品生命周期评价边界图

在本项目产品碳足迹中，产品的系统边界属于“从摇篮到大门”的类型，为实现上述功能单位，HRT-WLJG-01 网络机柜产品的系统边界见下表 1：

表 1 包含和未包含在系统边界内的排放源

包含的排放源	未包含的排放源
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 原辅料获取排放（板材、蓝白锌压铆螺钉、门轴销、塑粉等） ✓ 包材获取（纸箱、木托） ✓ 能源获取（天然气、柴油） ✓ 原辅料、包材运输排放 ✓ 产品生产过程排放（外购电力、天然气、柴油燃烧排放、焊接用 CO₂、危废焚烧处置排放） ✓ 产品运输排放 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 资本设备的生产及维修排放

2.4 数据取舍原则

本项目产品碳足迹采用的取舍规则以各项原辅材料投入占产品重量或总投入重量的比例为依据。具体规则如下：

普通物料重量占比 < 1% 产品重量时，以及含稀贵（如金银铂钯等）或高纯成分（如纯度高于 99.99%）的物料重量占比 < 0.1% 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量占比不超过 5%；

办公楼、食堂、宿舍等附属设施不纳入本次产品碳足迹评价边界系统内；

在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告产品碳足迹中所有原辅料和能源消耗都关联了上游数据。

2.5 分配原则

安徽海瑞通科技有限责任公司生产过程中电力、天然气、柴油、危废处置等无法在各产品之间分开，需要通过特定的物理分配原则在各产品之间进行分配。为更准确量化产品的碳足迹，本次产品碳足迹报告采用企业产量分配方法作为分配依据对单位产品消耗天然气、柴油、危废处置等进行分配。

2.6 数据质量要求

2.6.1 生产过程调查数据质量要求

(a) 技术代表性：数据需反映实际生产情况，即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原料与能耗类型、生产规模等因素的影响；

(b) 数据完整性：按照环境影响评价指标、数据取舍准则，判断是否已收集各生产过程的主要消耗和排放数据。缺失的数据需在本项目碳足迹报告中说明；

(c) 数据准确性：原料、辅料、能耗、包装、产品运输等数据需采用企业实际生产统计记录，环境排放数据优先采用环境监测报告。所有数据均详细记录相关的数据来源和数据处理算法。估算或引用文献的数据需在本项目碳足迹报告中说明；

(d) 数据一致性：每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。存在不一致情况时需在碳足迹报告中说明。

2.6.2 产品生命周期模型数据质量要求

(a) 生命周期代表性：产品碳足迹模型尽量反映产品供应链的实际情况。重要的外购原辅料的生产过程数据需尽量调查供应商，或是由供应商提供经第三方独立验证的碳足迹报告，在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。如未能调查的重要供应商需在本项目碳足迹报告中说明；

(b) 模型完整性：依据系统边界定义和数据取舍准则，产品碳足迹模型需包含所有主要过程，包括从资源开采开始的主要原材料和能源生产、原辅料生产、产品生产以

及运输过程。如果是可以交付给消费者直接使用的产品，还需包含产品使用、废弃处理过程；

(c) 背景数据准确性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。仅在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并需在碳足迹报告中说明；

(d) 模型一致性：如果模型中采用了多种背景数据库，需保证各数据库均支持所选的环境影响类型指标。如果模型中包含分配和再生过程建模，需在碳足迹报告中说明。

2.6.3 背景数据库质量要求

(a) 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主要能源、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；

(b) 准确性：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；

(c) 一致性：背景数据库需建立统一的数据库生命周期模型，以保证模型和数据的一致性。

2.7 环境影响评价指标

2.7.1 环境影响评价方法

本报告产品碳足迹采用生命周期评价方法（LCA），依据的准则包括但不限于：

《ISO14040：2006 环境管理 生命周期评价 原则与框架》

《ISO14044：2006 环境管理 生命周期评价 要求与指南》

《ISO14071：2024 环境管理 生命周期评估 严格审查流程和审查者能力：ISO 14044:2006 的附加要求和指南》

《ISO14067：2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》

《PAS2050：2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》

《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》（2019）修订版

2.7.2 环境影响评价指标

基于本项目研究目的，本项目只选取全球变暖这一种环境影响类型，对产品生命周期导致的全球变暖潜力值（GWP）进行分析，因为 GWP 是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

评价过程中统计《京都议定书》所规定的七种温室气体，分别是二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs，是 CF₄ 和 C₂F₆ 等的统称）和六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃），本碳足迹报告涉及的温室气体仅包含二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。评价过程采用 IPCC 国家温室气体清单指南提出的方法来计算产品生命周期中各温室气体的 GWP 值，并加以汇总得到本报告的产品碳足迹。

2.8 软件和数据库

本评价采用 SimaPro 软件系统，建立了 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的生命周期模型，计算得到 LCA 结果。

SimaPro 是 1990 年发布的产品系统建模和评估软件，由总部位于荷兰的 Pre Consultants 开发和分发，由莱顿大学、环境中心等欧洲诸多机构联合持续研究。SimaPro 内置了 Ecoinvent、EI3-CN、European Life Cycle Data (ELCD) 等众多数据库，包括能源与物料投入、包装材料数据、油品与电力等各种产业数据及环境冲击、全球变暖、温室效应等数据，可为使用者分析时提供充足的参考数据。

本报告数据主要使用了 CPCD《中国产品全生命周期碳排放因子数据库》。

三、数据收集

3.1 原辅料、包材、能源获取阶段

该产品原材料获取数据来源于企业 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日 HRT-WLJG-01 网络机柜产品 BOM 表,该表是由企业技术部根据原材料实际的 BOM 汇总而得。上游原辅料、包材、能源获取过程中的环境影响数据采用 CPCD 及 SimaPro 软件数据库中的数据。

3.2 原辅料、包材运输、产品运输阶段

HRT-WLJG-01 网络机柜产品原料、包材运输和产品运输的运输数据来源于安徽海瑞通科技有限责任公司 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日期间企业实际采购和销售统计数据。原料运输和产品运输的环境影响数据采用 CPCD 数据库中的数据。

3.3 产品生产过程阶段

HRT-WLJG-01 网络机柜生产过程阶段能源消耗、焊接保护气消耗数据来源于安徽海瑞通科技有限责任公司 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日期间企业实际能源、物料统计数据。

该产品生产过程产生危废委托第三方进行焚烧处置,该数据采用 SimaPro 软件数据库中的数据。

四、产品生命周期清单数据

4.1 原辅料、包材、能源获取阶段

表 2 原辅料、包材、能源获取阶段清单数据一览表

类型	数据来源：产品报目清单及实际数据			数据来源：CPCD/SimaPro 软件数据库			
	物料名称	材质	重量 (g)	排放因子	排放因子单位	数据库	数据条
原辅料获取	密封圈	橡胶	292.2	3.0800	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》橡胶和塑料制品-橡胶数据
	密封圈	橡胶	42.8	3.0800	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》橡胶和塑料制品-橡胶数据
	白色扎带	尼龙 Pa6	0.5	4.1000	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础化学品-尼龙 6 数据
	绝缘子	不饱和树脂	45.8	76.2790	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础化学品-聚酯树脂数据
	防撞垫	硅胶	7.2	3.2911	kgCO ₂ e/kg	Ecionvent3	Silicone product {RoW} market for silicone product Cut-off, U
	锁杆导向件	ABS	0.8	2.8790	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础化学品-ABS 树脂数据
	蓝白锌压铆螺钉	镀锌碳钢	33	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	门轴销	碳钢	30.8	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	国标接地线	聚氯乙烯	5.4	5.6700	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础化学品-聚氯乙烯-电石法数据

		紫铜	66.6	5.7950	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础金属-铜数据
铜条		镍	3.5	24.7000	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础金属-镍数据
		黄铜	220	4.2300	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》基础金属-铜及铜合金数据
盐雾黑锌圆头三角牙螺丝		镀锌碳钢	170.4	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌圆头三组合螺丝		镀锌碳钢	80	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌圆头三组合螺丝		镀锌碳钢	22.6	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾黑锌圆头元机螺丝		镀锌碳钢	234	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌四方卡母		镀锌碳钢	208	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌法兰面螺母		镀锌碳钢	67.5	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
蓝白锌外六角木托螺丝+加大平垫		碳钢	88.4	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据

镀铜种焊螺钉	碳钢	29.4	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
盐雾黑锌圆头三角牙螺丝	碳钢	7.2	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
黑锌抽芯铆钉	镀锌碳钢	14.4	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾黑锌大扁头三角牙螺丝	镀锌碳钢	14.4	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌圆头元机螺丝	镀锌碳钢	2.6	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
盐雾彩锌尼龙锁紧螺母	镀锌碳钢	1.4	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
蓝白锌带锯齿垫片	镀锌碳钢	1.8	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
机械锁	镀锌碳钢	353.9	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
定制款铰链	锌合金	402.4	2.69	kgCO ₂ e/kg	Ecionvent3	Zinc {GLO} market for zinc Cut-off, U
定制款铰链	锌合金	201.2	2.69	kgCO ₂ e/kg	Ecionvent3	Zinc {GLO} market for zinc Cut-off, U

	折弯锁杆	镀锌碳钢	340.8	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	折弯锁杆	镀锌碳钢	339.3	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	盐雾彩锌圆头三角牙螺丝	碳钢	42	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	盐雾彩锌四方卡母	碳钢	40	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	盐雾彩锌8.8级外六角螺丝	镀锌碳钢	19.8	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	盐雾彩锌法兰面螺母	镀锌碳钢	16.2	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	盐雾彩锌8.8级外六角螺丝	镀锌碳钢	13.2	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	盐雾彩锌外六角螺母	镀锌碳钢	41.2	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	盐雾彩锌平垫	镀锌碳钢	27.2	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据

	盐雾彩锌弹垫	镀锌碳钢	16.8	2.5500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》钢铁制品-连续热镀锌钢板及钢带数据
	板材	1.5 碳钢板	90000	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	板材	1.2 碳钢板	35000	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	板材	2.0 碳钢板	300000	2.0500	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》金属制品、机械和设备-普通碳钢数据
	塑粉	酚醛树脂	60714.29	3.8080	kgCO ₂ e/kg	Ecionvent3	Phenolic resin {RoW} market for phenolic resin Cut-off, U
包材获取	纸箱	纸浆	2400	1.6050	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》纸浆、纸及纸板-瓦楞纸箱数据
	木托	木头	3000	1.637	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》针叶树材-枕木数据
能源获取	天然气	m ³	0.2035	0.07	kgCO ₂ e/m ³	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》原油和天然气-天然气获取数据
	柴油	kg	0.0084	0.6509	kgCO ₂ e/kg	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2024)》原油和天然气-柴油获取数据

注：1、表中活动数据来源按照 HRT-WLJG-01 网络机柜产品 BOM 表计算。

4.2 原辅料、包材、产品运输阶段

表 3 原辅料、包材、产品运输阶段生命周期清单一览表

类型	数据来源：企业实际提供数据			数据来源：CPCD			
	物料名称	单位产品运输量 (kg.km)	运输方式	排放因子	排放因子单位	数据库	数据条
原辅料运输	密封圈	225.29	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	密封圈	32.9988	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	白色扎带	0.0026	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	绝缘子	35.31	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	防撞垫	5.55	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	锁杆导向件	0.62	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	蓝白锌压铆螺钉	3.17	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	门轴销	23.75	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	国标接地线	42.12	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	铜条	74.20	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据

盐雾黑锌圆头三角牙螺丝	16.36	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌圆头三组合螺丝	7.68	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌圆头三组合螺丝	2.17	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾黑锌圆头元机螺丝	22.46	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌四方卡母	19.97	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌法兰面螺母	6.48	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
蓝白锌外六角木托螺丝+加大平垫	8.49	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
镀铜种焊螺钉	2.82	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾黑锌圆头三角牙螺丝	0.69	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
黑锌抽芯铆钉	1.38	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾黑锌大扁头三角牙螺丝	1.38	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌圆头元机螺丝	0.25	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌尼龙锁紧螺母	0.13	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据

蓝白锌带锯齿垫片	0.17	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
机械锁	272.86	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
定制款铰链	310.25	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
定制款铰链	155.13	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
折弯锁杆	262.76	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
折弯锁杆	261.60	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌圆头三角牙螺丝	4.03	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌四方卡母	3.84	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌 8.8 级外六角螺丝	1.90	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌法兰面螺母	1.56	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌 8.8 级外六角螺丝	1.27	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌外六角螺母	3.96	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
盐雾彩锌平垫	2.61	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据

	盐雾彩锌弹垫	1.61	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
	板材	8010	重型柴油货车运输 (≤30t)	0.078	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-重型柴油货车载重 30t 运输数据
	板材	3115	重型柴油货车运输 (≤30t)	0.078	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-重型柴油货车载重 30t 运输数据
	板材	26700	重型柴油货车运输 (≤30t)	0.078	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-重型柴油货车载重 30t 运输数据
	塑粉	315.71	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
包材运输	纸箱	213.6	重型柴油货车运输 (≤10t)	0.162	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-重型柴油货车运输数据
	木托	25.00	轻型柴油货车运输 (≤2.5t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
产品运输	HRT-WLJG-01 网络机柜	12966.15	重型柴油货车运输 (≤18t)	0.286	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-轻型柴油货车运输数据
		290651.80	重型柴油货车运输 (≤30t)	0.179	kgCO ₂ e/t km	CPCD	《中国产品全生命周期碳排放因子数据库-(2022)》陆路货运服务-中型柴油货车运输载重 8t 数据

4.3 产品制造阶段

表 4 产品生产制造阶段生命周期清单一览表

类型	消耗量	单位	排放因子	数据来源	GWP 值
外购电力	1.40	kWh	0.6205kgCO ₂ e/kWh	关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告	/
天然气燃烧排放	0.2035	m ³	2.1643kgCO ₂ e/m ³	IPCC(2006)	
柴油燃烧排放	0.0084	kg	3.1474kgCO ₂ e/kg	IPCC(2006)	
焊接用 CO ₂ 保护 气排放	0.034	kg	/	质量平衡法	1
危废焚烧处置	1.25E-04	kg	2.51kgCO ₂ e/kg	Ecoinvent3/Hazardous waste, for incineration {RoW} market for hazardous waste, for incineration Cut-off, U	1

注：表中活动数据按照生产1套 HRT-WLJG-01网络机柜产品能耗计算。

五、产品生命周期影响计算与分析

根据本项目各阶段收集的数据资料,建立模型并得到生产 1 套 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的各生命周期阶段特征结果如下:

5.1 原辅料获取阶段

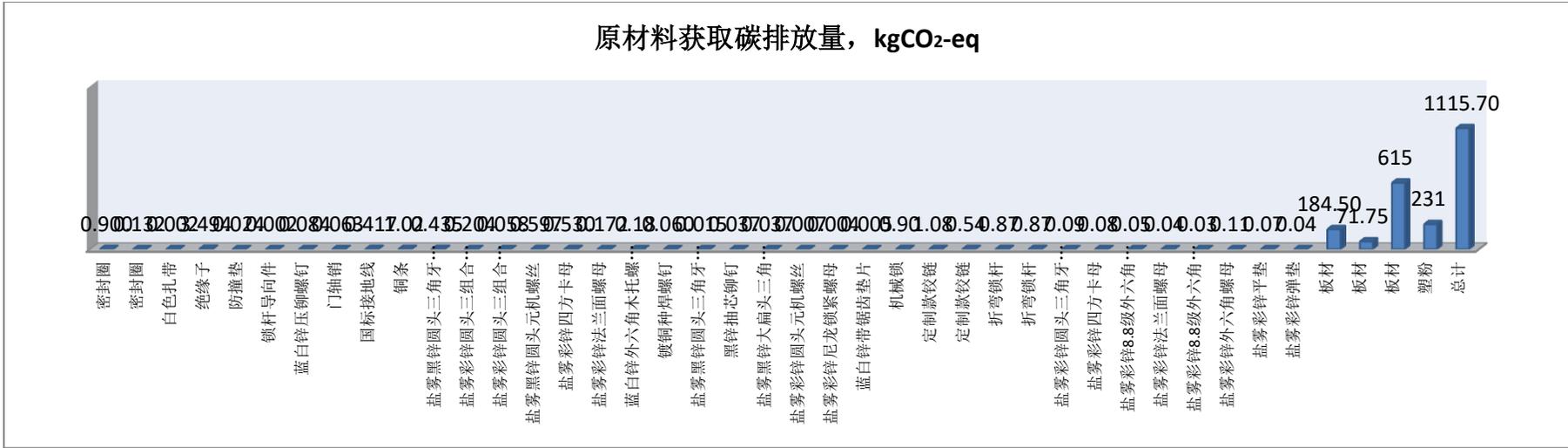


图 3 原辅料获取阶段

5.2 包材获取阶段

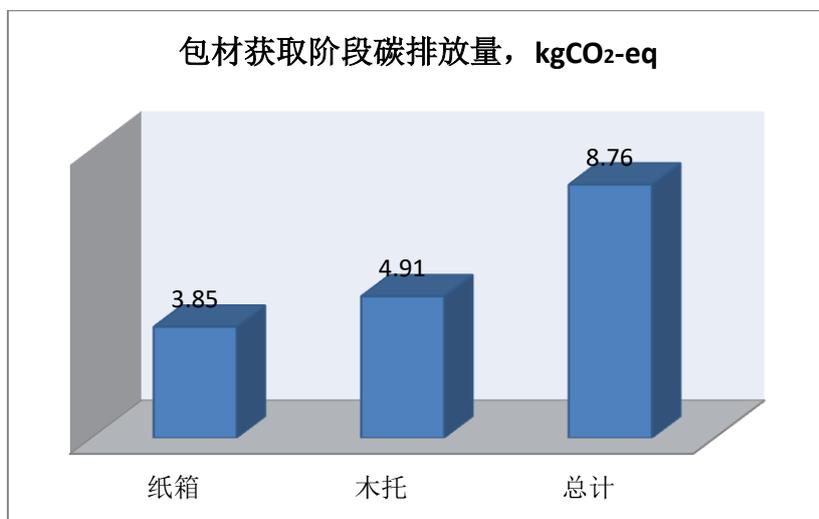


图 4 包材获取阶段

5.3 能源获取阶段

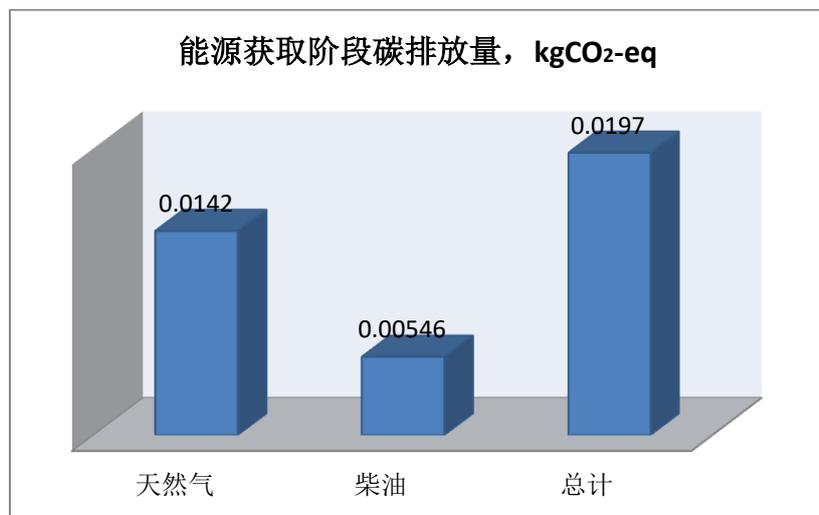


图 5 能源获取阶段

5.4 原辅料、包材运输阶段

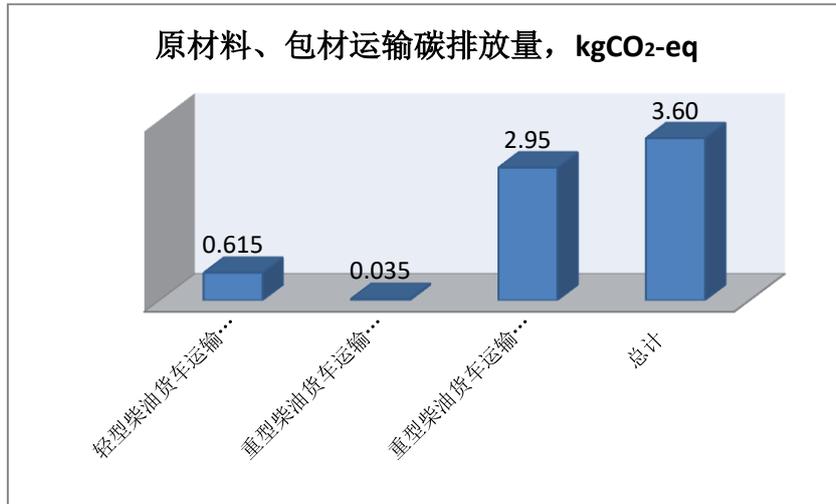


图 6 原辅料、包材运输阶段

5.5 产品生产阶段

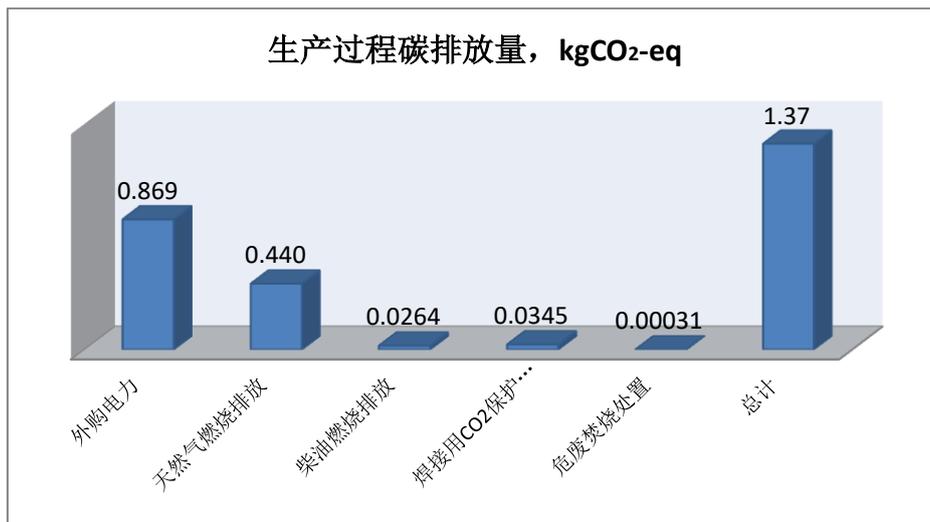


图 7 产品生产阶段

5.6 产品运输阶段

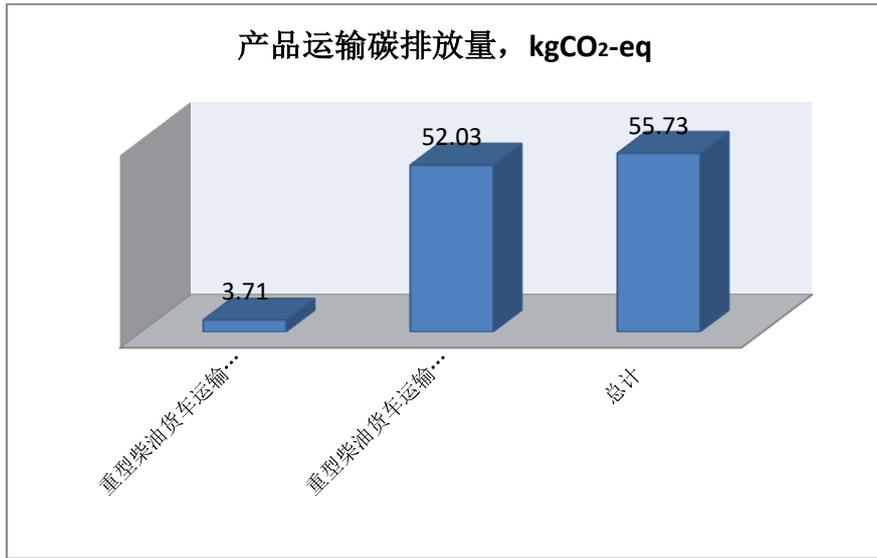


图 8 产品运输阶段

5.6 HRT-WLJG-01网络机柜产品碳足迹汇总

表 5 HRT-WLJG-01 网络机柜产品碳足迹汇总表

生产 1 套 HRT-WLJG-01 网络机柜产品碳 足迹	阶段	排放量 (kgCO ₂ -eq)	排放量占比%
	原辅料获取阶段	1115.70	94.14
	包材获取阶段	8.76	0.74
	能源获取阶段	0.0197	1.66E-03
	原辅料、包材运输阶段	3.60	0.30
	产品生产阶段	1.37	0.12
	产品运输阶段	55.73	4.70
	合计	1185.19	100

生产 1 套 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的碳足迹= 1185.19kgCO₂e。

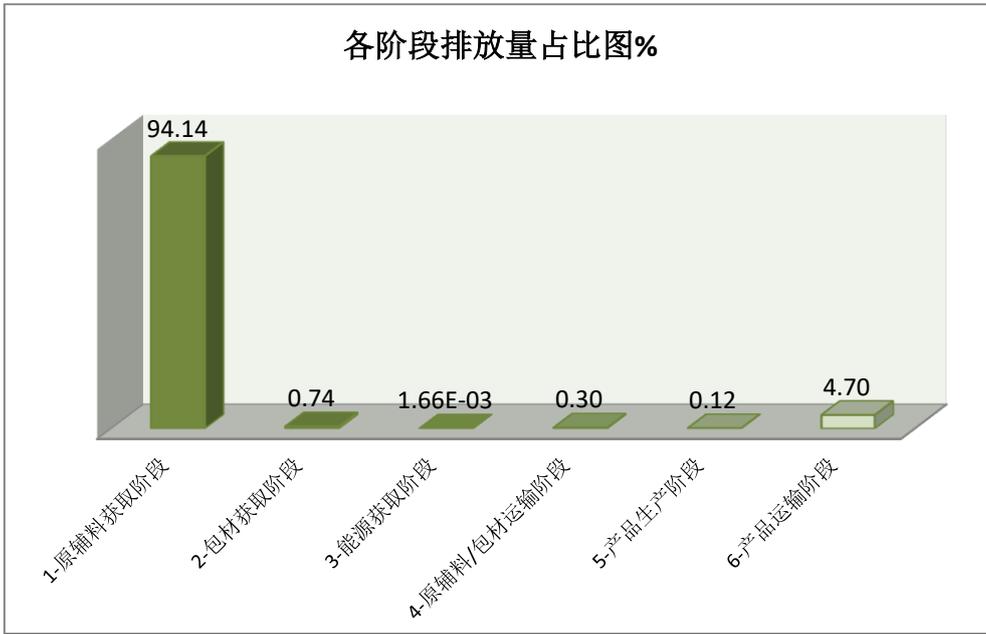


图 9 各阶段碳排放量占比图

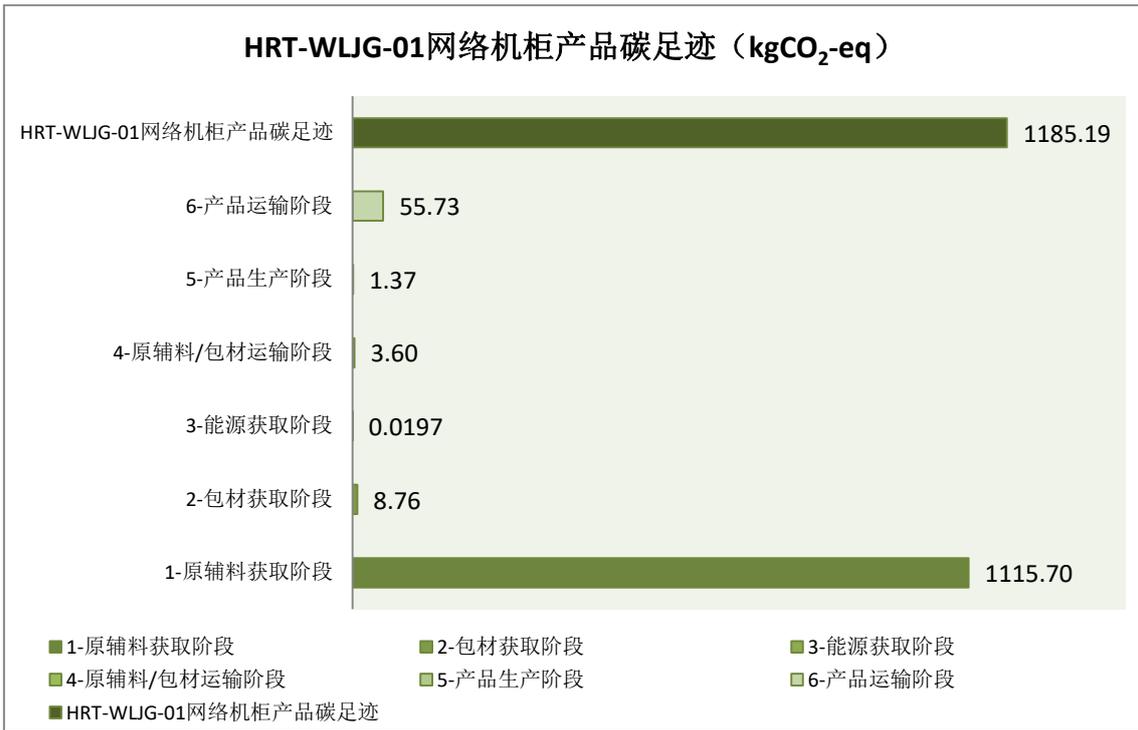


图 10 HRT-WLJG-01 网络机柜产品生命周期总图

六、解释

6.1 结论

(1) 根据计算，安徽海瑞通科技有限责任公司生产 1 套 HRT-WLJG-01 网络机柜产品，在产品生命周期从摇篮到大门阶段共产生 1185.19kgCO₂e。在产品生命周期（从摇篮到大门）各阶段的碳足迹分别为：原辅料获取阶段为 1115.70kgCO₂e（占比 94.14%）；包材获取阶段为 8.76kgCO₂e（占比 0.74%）；能源获取阶段为 0.0197kgCO₂e（占比 1.66E-03%）；原辅料、包材运输阶段为 3.60kgCO₂e（占比 0.30%）；产品生产阶段为 1.37kgCO₂e（占比 0.12%）；产品运输阶段为 55.73kgCO₂e（占比 4.70%）。

(2) 企业原材料为板材、蓝白锌压铆螺钉、塑粉等材料，整个核算过程中原辅料获取阶段温室气体排放量占比最大。建议企业对生产工艺、设备及原辅料使用进行管理，通过优化工艺、提高设备利用率减少对原辅材料的使用，并且每年开展供应商调研工作采集原辅料获取数据，对其产品核算碳足迹及其他指标提供有力的依据，确保更高的数据质量。

(3) 在 HRT-WLJG-01 网络机柜产品碳足迹中，原辅料获取阶段产生的温室气体影响最大，占产品生命周期（从摇篮到大门）的 94.14%。

6.2 假设和局限

本项目产品碳足迹报告数据来自企业生产过程实际数据和产品 BOM 表，背景数据来自 CPCD 及 SimaPro 软件内置数据库。报告各个部分对数据的假设和局限进行了解释，对于未收到实际调研的部分，计算结果和实际环境表现有一定偏差，建议在企业的推动下，进一步完善调研缺失数据，有助于提高数据质量和产品碳足迹准确程度。

6.3 数据质量评估表

项目	描述
模型完整性	本项目产品生命周期属于从摇篮到大门的类型，生命周期模型包括原辅材料获取、包装材料、能源获取、原料运输、包装料运输、产品生产、产品运输处理过程。
数据取舍准则	物质重量小于总重量的 1%，稀有和高纯成分物质小于总重量的 0.1%，总共忽略的物料重量占比不超过 5%。 本项目将主要的原辅料纳入到了产品碳足迹中，无忽略的物料。
数据准确性	物料消耗 本项目中物料消耗数据来自企业产品 BOM 表，第三方核查机构对上述数据进行了现场核查，可以确保数据的准确性。

	能源消耗	本项目中能源数据采用企业 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日实际能源消耗数据，第三方核查机构对上述数据进行了现场核查，可以确保数据的准确性。
	环境排放	本项目环境影响因子来自 SimaPro 软件及内置数据库和《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》（修订版）
物料重量大于 5% 产品重量，却未调查此物料上游生产过程	不适应	
物料重量大于 1% 产品重量，却被忽略的物料	不适应	
物料重量大于 1% 产品重量，且所选上游背景数据代表性不一致	不适应	
采用的背景数据库	CPCD、SimaPro 内置数据库（Ecoinvent3）、中国生态环境部	
采用的碳足迹软件工具	SimaPro 9.5.0	
评估结论	<p>原辅料获取阶段排放占产品碳足迹 94.14%；包材获取阶段排放占产品碳足迹 0.74%；能源获取阶段排放占产品碳足迹排放的 1.66E-03%；原辅料、包材运输阶段排放占产品碳足迹排放的 0.30%；产品生产阶段排放占产品碳足迹排放的 0.12%；产品运输阶段排放占产品碳足迹排放的 4.70%。</p> <p>建议企业针对原材料供应商的数据每年进行完整采集，以更准确的反映 HRT-WLJG-01 网络机柜产品的碳足迹情况。</p>	