



青岛英利达新能源有限公司
A 级单相费控智能电能表
产品碳足迹评价报告

评价机构名称（公章）：新创信国际认证有限公司

评价报告签发日期：2025 年 03 月 27 日





企业名称	青岛英利达新能源有限公司		
企业地址	中国山东省青岛市崂山区九水东路 621 号院士专家创新创业园 D 座、E 座负一层；中国山东省青岛市黄岛区巨洋路 423 号联东 U 谷-青岛开发区生态科技谷 23#楼		
统一社会信用代码	91370202572090822T		
企业性质	有限责任公司（自然人投资或控股）		
联系人	李伟华	联系方式（电话、email）	18661650814
评价目的	评价生产 1 只 A 级单相费控智能电能表的碳足迹		
功能单位	1 只 A 级单相费控智能电能表		

评价结果：

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、ISO 14067、PAS2050 等碳足迹评价相关标准，新创信国际认证有限公司对青岛英利达新能源有限公司生产的 1 只 A 级单相费控智能电能表产品的碳足迹进行了评价，评价范围及结果如下所示：

（1）系统边界

本研究的系统边界为原材料获取、原材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、产品回收的 1 只 A 级单相费控智能电能表产品的生命周期各阶段。

（2）评价结果

表1 1只A级单相费控智能电能表产品碳足迹评价结果

生命周期阶段	排放量 (kgCO _{2eq})	占比
原材料阶段	9.8462	16.59%
原材料运输	0.1092	0.18%
产品生产	0.8666	1.46%
产品运输	0.0594	0.10%
产品使用	49.6570	83.66%
产品回收	-1.1812	-1.99%
合计	59.3571	100.00%

（3）评价建议

基于青岛英利达新能源有限公司生产的 1 只 A 级单相费控智能电能表产品碳足迹的分析结果，对企业减少碳排放提出以下建议：

1) 优化产品的设计、工艺和产品所需物料配比，从设计阶段，减少原材料的消耗，或尽量选择对环境排放较少的原材料，降低原材料生产产生的二氧化碳排放；



2) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、加强电力消耗控制水平等措施, 减少生产过程中的能源消耗, 减少生产阶段的产品碳排放。

3) 加强产品节能设计, 合理开展产品能效提升活动, 降低产品交付后生命周期内能源消耗, 进而降低产品使用阶段二氧化碳排放。

4) 通过原材料合理选材及优化回收工艺手段等方式, 进一步提高可再生废料的回收能力。

评价组	于晓 于明明	签名	于晓 于明明	日期	2025 年 03 月 21 日
技术复核人	张华美	签名	张华美	日期	2025 年 03 月 27 日
批准人	邵青	签名	邵青	日期	2025 年 03 月 27 日



目 录

1 目标与范围定义.....	5
1.1 目标定义.....	5
1.2 范围定义.....	5
2 数据收集.....	9
2.1 A 级单相费控智能电能表.....	9
2.2 A 级单相费控智能电能表生产.....	10
2.3 线路板生产.....	11
2.4 液晶生产.....	11
2.5 电解生产.....	12
2.6 变压器生产.....	12
2.7 壳体生产.....	13
2.8 螺丝生产.....	13
2.9 电容生产.....	14
2.10 电阻生产.....	14
2.11 电池生产.....	15
2.12 包装纸箱生产.....	15
2.13 A 级单相费控智能电能表运输.....	16
2.14 A 级单相费控智能电能表使用.....	16
2.15 A 级单相费控智能电能表回收.....	17
3 生命周期影响分析.....	17
3.1 LCA 结果.....	17
3.2 过程累积贡献分析.....	18
4 生命周期解释.....	19
4.1 假设与局限性说明.....	19
4.2 结论与建议.....	19

1 目标与范围定义

1.1 目标定义

1.1.1 产品信息

本研究的研究对象为：A 级单相费控智能电能表，具体信息如下：

规格型号：DDZY2699-Z

1.1.2 功能单位与基准流

本报告以 1 只 A 级单相费控智能电能表为功能单位。

1.1.3 数据代表性

时间、地理、技术代表性如下：

(1) 时间代表性：2024

(2) 地理代表性：中国

1.2 范围定义

1.2.1 系统边界

本研究的系统边界为，主要包括：

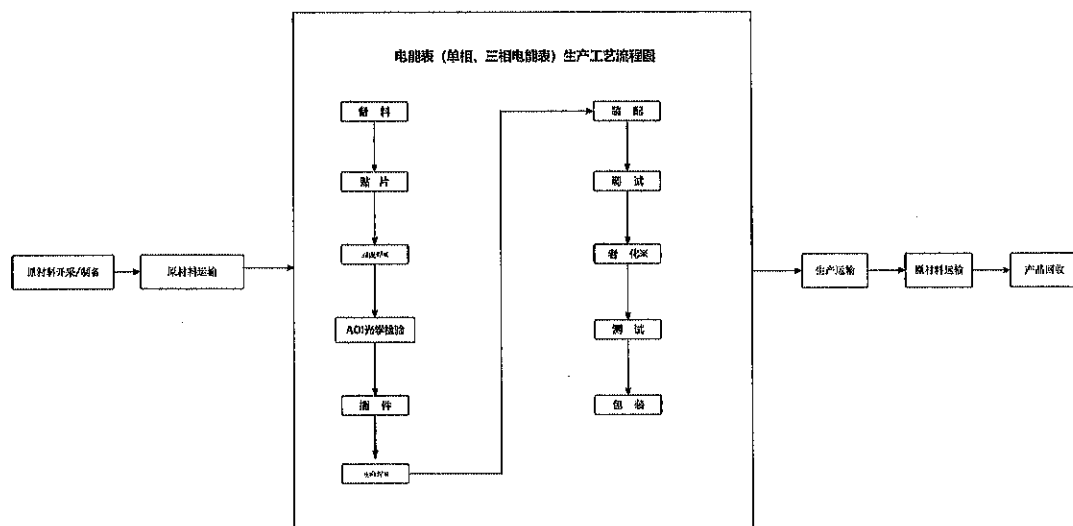


图 1.2 A 级单相费控智能电能表产品碳足迹系统边界图

1.2.2 取舍原则

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：

- 普通物料重量 $<1\%$ 产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 $<0.1\%$



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不超过5%；

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

1.2.3 多产品分配

复杂多样的多产品系统需采用合理的建模方法对整个系统的资源环境影响进行分配，从而得到主、副产品各自的环境影响，常见的方法有分段法、物理化学性质分配法、经济价值分配法、系统扩展法（替代法）等。

本研究报告中产品生产过程电力消耗采用的分配方法见下表。

表 1.2-1 多产品及分配方法描述

过程名称	主产品	副产品	分配方法描述
产品生产电耗	/	/	功率负荷法

1.2.4 环境影响类型

表 1.2-2 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
气候变化	kg CO _{2eq}	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O...

注：eq 是 equivalent 的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以 CO₂ 为基准物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的 CO₂ 当量因子，因此产品生命周期的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子，累加得到气候变化指标总量（通常也称为产品碳足迹，Product Carbon Footprint, PCF），其单位为 kg CO_{2eq}。

1.2.5 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用 CLCD 方法。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得到 LCA 结果的不确定度。

1.2.6 软件与数据库



本研究采用 eFootprint 软件系统，建立了断路器生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。eFootprint 软件系统是由亿科环境科技有限公司研发的在线 LCA 分析软件，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）、欧盟 ELCD 数据库和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的中国生命周期基础数据库（CLCD）是由亿科开发，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。

在 eFootprint 软件中建立的 A 级单相费控智能电能表 LCA 模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表 1.2-3 背景数据来源表

清单名称	所属过程	数据集名称	数据库名称
锡	线路板的生产	精锡	CLCD-China-ECER 0.8
玻璃纤维	线路板的生产	玻璃纤维	CLCD-China 0.9.5
铜箔	线路板的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
环氧树脂	线路板的生产	双氰胺树脂鞣剂	CLID 1.0
电	线路板的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
玻璃	液晶的生产	浮法玻璃	CLCD-China 0.9
铜	液晶的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
导光板	液晶的生产	polycarbonate granulate (PC)	ELCD 3.0
硅胶	液晶的生产	硅酸钠-碳酸钠法	CLCD-China 0.9
电	液晶的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
铜箔	电解的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
铝壳电解纸	电解的生产	原铝（电解铝）/铝合金锭	CLCD-China 0.9
CP	电解的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
CASE	电解的生产	双酚 A	lcacontest-s-1bx8@ike-global.com 1.0
TUBE	电解的生产	polyethylene terephthalate (PET) granulate	ELCD 3.0
PAD	电解的生产	polyethylene terephthalate (PET) granulate	ELCD 3.0
含浸液	电解的生产	电池电解液	cyr831@yeah.net 1.0
电	电解的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
铁氧体磁芯	变压器的生产	热镀锌板卷(碳钢)	CLCD-China 0.9
铜线	变压器的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
锡	变压器的生产	精锡	CLCD-China-ECER 0.8
PVC 塑料	变压器的生产	polyvinylchloride resin (S-PVC)	ELCD 3.0
胶带	变压器的生产	polyethylene terephthalate	ELCD 3.0



(PET) granulate			
环氧树脂胶	变压器的生产	双氰胺树脂鞣剂	CLID 1.0
电	变压器的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
PC（聚碳酸酯）	壳体的生产	polycarbonate granulate (PC)	ELCD 3.0
玻璃纤维	壳体的生产	玻璃纤维	CLCD-China 0.9.5
铜条	壳体的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
电	壳体的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
铁	螺丝的生产	生铁	CLCD-China 0.9
电	螺丝的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
铝电极	电容的生产	原铝（电解铝）/铝合金锭	CLCD-China 0.9
热缩套管	电容的生产	polyethylene terephthalate (PET) granulate	ELCD 3.0
铝壳	电容的生产	原铝（电解铝）/铝合金锭	CLCD-China 0.9
三元乙丙胶塞	电容的生产	三元乙丙橡胶	yxt@ike-global.com 1.0
聚乙烯酯胺胶带	电容的生产	高密度聚乙烯-HDPE	CLCD-China 0.9
电解纸	电容的生产	玻璃纤维	CLCD-China 0.9.5
镀锡铝导针	电容的生产	原铝（电解铝）/铝合金锭	CLCD-China 0.9
电解液	电容的生产	电池电解液	cyr831@yeah.net 1.0
电	电容的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
氧化锌	电阻的生产	氧化锌	CLCD-China-ECER 0.8
铜线	电阻的生产	阴极铜（市场平均）	CLCD-China 0.9
焊锡	电阻的生产	精锡	CLCD-China-ECER 0.8
银	电阻的生产	银	CLCD-China-ECER 0.8
环氧树脂	电阻的生产	双氰胺树脂鞣剂	CLID 1.0
电	电阻的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
不锈钢	电池的生产	不锈钢	CLCD-China 0.9.5 0.9
亚硫酸氯	电池的生产	不可得	
锂	电池的生产	磷酸铁锂（LFP）	cyr831@yeah.net 1.0
氯化铝	电池的生产	碱式氯化铝\聚合氯化铝 \PAC	CLCD-China-ECER 0.8
电	电池的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
纸浆	包装纸箱的生产	原生纸浆（进口）	CLCD-China 0.9
铁钉	包装纸箱的生产	生铁	CLCD-China 0.9
电	包装纸箱的生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
电	A 单相费控智能电能表生产	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
电	A 级单相费控智能电能表使用	华北电网电力（到用户）	CLCD-China 0.9
铁	A 级单相费控智能电能表废弃	生铁	CLCD-China 0.9



铝	A 级单相费控智能 电能表废弃	铝	CLCD-China-ECER 0.8
铜	A 级单相费控智能 电能表废弃	回收杂铜	CLCD-China 0.9
锡	A 级单相费控智能 电能表废弃	精锡	CLCD-China-ECER 0.8
钢	A 级单相费控智能 电能表废弃	粗钢平均	CLCD-China 0.9
纸浆	A 级单相费控智能 电能表废弃	原生纸浆（进口）	CLCD-China 0.9

2 数据收集

2.1 A级单相费控智能电能表

（1）过程基本信息

过程名称：A 级单相费控智能电能表

过程边界：原材料开采/制备、原材料运输、A 级单相费控智能电能表生产、产品运输、产品使用、产品回收。

（2）数据代表性

主要数据来源：原材料 BOM、生产统计报表。

企业名称：青岛英利达新能源有限公司

产地：山东省青岛市

基准年：2024

工艺设备：贴片机、波峰焊、老化源、耐压仪等。

主要原料：线路板、电解、液晶、变压器、壳体、螺丝、电容、电阻、电池、包装纸箱等。

主要能耗：电力

表 2.1 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
产品产出	A 级单相费控智能电能表	1	只	--	--
原材料/物料	A 级单相费控智能电能表	1	只	来自 Bom	



2.2 A级单相费控智能电能表生产

(1) 过程基本信息

过程名称：A级单相费控智能电能表生产

过程边界：A级单相费控智能电能表生产系统、辅助生产系统及附属生产系统

(2) 数据代表性

主要数据来源：原材料 BOM、生产统计报表。

企业名称：青岛英利达新能源有限公司

产地：山东省青岛市

基准年：2024

工艺设备：贴片机、波峰焊、老化源、耐压仪等。

主要原料：线路板、电解、液晶、变压器、壳体、螺丝、电容、电阻、电池、包装纸箱等。

主要能耗：电力

表 2.2-1 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	A 级单相费控智能电能表	1	只	--
原材料/物料	线路板	55.45	g	来自 Bom
原材料/物料	液晶	31.86	g	来自 Bom
原材料/物料	电解	10.2	g	来自 Bom
原材料/物料	变压器	65.8	g	来自 Bom
原材料/物料	壳体	595	g	来自 Bom
原材料/物料	螺丝	12.45	g	来自 Bom
原材料/物料	电容	9.5	g	来自 Bom
原材料/物料	电阻	18.65	g	来自 Bom
原材料/物料	电池	14.49	g	来自 Bom
原材料/物料	包装纸箱	756	g	来自 Bom
能源	电	0.98	kWh	CLCD-China 0.9
环境排放	城市垃圾（未指定类型）[生产废弃物]	4.8	g	

(3) 运输信息

表 2.2-2 过程运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
线路板	0.06kg	重庆	山东青岛	1950km	货车运输（10t）-柴油
液晶	0.03kg	江苏句容	山东青岛	725km	货车运输（10t）-柴油



电解	0.01kg	上海	山东青岛	722km	货车运输 (10t)-柴油
变压器	0.07kg	山东德州	山东青岛	454km	货车运输 (10t)-柴油
壳体	0.60kg	浙江慈溪	山东青岛	782km	货车运输 (10t)-柴油
螺丝	0.01kg	浙江慈溪	山东青岛	782km	货车运输 (10t)-柴油
电容	0.01kg	广东东莞	山东青岛	1918km	货车运输 (10t)-柴油
电阻	0.02kg	广东东莞	山东青岛	1918km	货车运输 (10t)-柴油
电池	0.01kg	湖北武汉	山东青岛	1120km	货车运输 (10t)-柴油
包装纸箱	0.76kg	山东青岛	山东青岛	28km	货车运输 (10t)-柴油

注：运输数据上游数据来源均来自 CLCD 数据库

2.3 线路板生产

(1) 过程基本信息

过程名称：线路板生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.3 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	线路板	55.45	g	--
原材料/物料	锡	4.5	g	CLCD-China-ECER 0.8
原材料/物料	玻璃纤维	12.5	g	CLCD-China 0.9.5
原材料/物料	铜箔	14.6	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	环氧树脂	23.85	g	CLID 1.0
能源	电	0.93	kWh	CLCD-China 0.9

2.4 液晶生产

(1) 过程基本信息

过程名称：液晶生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.4 过程清单数据表



类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	液晶	31.86	g	--
原材料/物料	玻璃	23.1	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	铜	2.042	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	导光板	5.865	g	ELCD 3.0
原材料/物料	硅胶	0.853	g	CLCD-China 0.9
能源	电	0.079	kWh	CLCD-China 0.9

2.5 电解生产

(1) 过程基本信息

过程名称：电解生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.5 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	电解	10.2	g	--
原材料/物料	铜箔	6.3642	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	铝壳电解纸	1.565	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	CP	0.5418	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	CASE	0.0353	g	lcacontest-s-1bx8@ike-global.com 1.0
原材料/物料	TUBE	0.4803	g	ELCD 3.0
原材料/物料	PAD	0.1281	g	ELCD 3.0
原材料/物料	含浸液	1.0853	g	cyr831@yeah.net 1.0
能源	电	0.53	kWh	CLCD-China 0.9

2.6 变压器生产

(1) 过程基本信息

过程名称：变压器生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息



基准年：2024

表 2.6 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	变压器	65.8	g	---
原材料/物料	铁氧体磁芯	34.772	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	铜线	6.904	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	锡	1.253	g	CLCD-China-ECER 0.8
原材料/物料	PVC 塑料	6.835	g	ELCD 3.0
原材料/物料	胶带	0.98	g	ELCD 3.0
原材料/物料	环氧树脂胶	15.056	g	CLID 1.0
能源	电	0.70	kWh	CLCD-China 0.9

2.7 壳体生产

(1) 过程基本信息

过程名称：壳体生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.7 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	壳体	595	g	--
原材料/物料	PC	441	g	ELCD 3.0
原材料/物料	玻璃纤维	48	g	CLCD-China 0.9.5
原材料/物料	铜条	106	g	CLCD-China 0.9
能源	电	0.85	kWh	CLCD-China 0.9

2.8 螺丝生产

(1) 过程基本信息

过程名称：螺丝生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息



基准年：2024

表 2.8 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	螺丝	12.45	g	--
原材料/物料	铁	12.45	g	CLCD-China 0.9
能源	电	0.006	kWh	CLCD-China 0.9

2.9 电容生产

(1) 过程基本信息

过程名称：电容生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.9 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	电容	9.5	g	--
原材料/物料	铝电极	5.468	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	热缩套管	0.261	g	ELCD 3.0
原材料/物料	铝壳	1.582	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	三元乙丙胶塞	0.503	g	yxt@ike-global.com 1.0
原材料/物料	聚乙烯酯胺胶带	0.028	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	电解纸	0.445	g	CLCD-China 0.9.5
原材料/物料	镀锡铝导针	0.183	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	电解液	1.03	g	cyr831@yeah.net 1.0
能源	电	0.53	kWh	CLCD-China 0.9

2.10 电阻生产

(1) 过程基本信息

过程名称：电阻生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息



基准年：2024

表 2.10 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	电阻	18.65	g	--
原材料/物料	氧化锌	8.72	g	CLCD-China-ECER 0.8
原材料/物料	铜线	6.17	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	焊锡	1.55	g	CLCD-China-ECER 0.8
原材料/物料	银	0.96	g	CLCD-China-ECER 0.8
原材料/物料	环氧树脂	1.25	g	CLID 1.0
能源	电	0.09	kWh	CLCD-China 0.9

2.11 电池生产

(1) 过程基本信息

过程名称：电池生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息

基准年：2024

表 2.11 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	电池	14.49	g	--
原材料/物料	不锈钢	5.78	g	CLCD-China 0.9.5 0.9
原材料/物料	亚硫酸氯	6.15	g	不可得
原材料/物料	锂	1.33	g	cyr831@yeah.net 1.0
原材料/物料	氯化铝	1.23	g	CLCD-China-ECER 0.8
能源	电	0.35	kWh	CLCD-China 0.9

2.12 包装纸箱生产

(1) 过程基本信息

过程名称：包装纸箱生产

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：供应商生产信息



基准年：2024

表 2.12 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	包装纸箱	756	g	--
原材料/物料	纸浆	752.78	g	CLCD-China 0.9
原材料/物料	铁钉	3.22	g	CLCD-China 0.9
能源	电	0.01	kWh	CLCD-China 0.9

2.13 A级单相费控智能电能表运输

(1) 过程基本信息

过程名称：A 级单相费控智能电能表运输

(2) 数据代表性

主要数据来源：/

基准年：2024

表 2.13 过程运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
A 级单相费控智能电能表	0.85kg	山东青岛	山东济南	353km	货车运输 (18t)-柴油
A 级单相费控智能电能表	0.85kg	山东青岛	江苏常州	580km	货车运输 (18t)-柴油
A 级单相费控智能电能表	0.85kg	山东青岛	山西西安	1337km	货车运输 (18t)-柴油
A 级单相费控智能电能表	0.85kg	山东青岛	安徽合肥	686km	货车运输 (18t)-柴油
A 级单相费控智能电能表	0.85kg	山东青岛	河南郑州	745km	货车运输 (18t)-柴油

2.14 A级单相费控智能电能表使用

(1) 过程基本信息

过程名称：A 级单相费控智能电能表使用

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：产品设计文件

企业名称：青岛英利达新能源有限公司

产地：山东省青岛市



基准年：2024

表 2.14 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	A 级单相费控智能电能表	1	只	--
产品使用	设计使用寿命	16	年	产品设计文件
产品使用	功耗	0.0004	kW	产品实测
能源	电	56.064	kWh	CLCD-China 0.9

2.15 A级单相费控智能电能表回收

(1) 过程基本信息

过程名称：A 级单相费控智能电能表回收

过程边界：/

(2) 数据代表性

主要数据来源：/

基准年：2024

表 2.15 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	A 级单相费控智能电能表	1	只	--
可再生废料	铁	15.67	g	CLCD-China 0.9
可再生废料	铝	7.233	g	CLCD-China-ECER 0.8
可再生废料	铜	142.0802	g	CLCD-China 0.9
可再生废料	锡	7.303	g	CLCD-China-ECER 0.8
可再生废料	钢	5.78	g	CLCD-China 0.9
可再生废料	纸浆	752.78	g	CLCD-China 0.9
可再生废料	再生回收率	100	%	/
可再生废料	价格质量修正系数	1	/	/

3 生命周期影响分析

3.1 LCA结果

LCA 结果在 eFootprint 上建模计算了 1 只 A 级单相费控智能电能表的 LCA 结



果，计算指标为气候变化(GWP)结果如下：

表 3.1 断路器 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO ₂ eq	59.3571

3.2 过程累积贡献分析

过程累积贡献是指该过程直接贡献及其所有上游过程的贡献（即原料消耗所贡献）的累加值。由于过程通常是包含多条清单数据，所以过程贡献分析其实是多项清单数据灵敏度的累积。

表 3.2A 级单相费控智能电能表 LCA 累积贡献结果

过程名称	GWP (kgCO ₂ eq)
A 级单相费控智能电能表	59.3571
A 级单相费控智能电能表生产	10.8813
线路板	1.0892
线路板运输	0.0178
液晶	0.1413
液晶运输	0.0059
电解	0.5217
电解运输	0.0018
变压器	0.8488
变压器运输	0.0059
壳体	4.3188
壳体运输	0.0594
螺丝	0.0297
螺丝运输	0.0018
电容	0.5639
电容运输	0.0024



电阻	0.2196
电阻运输	0.0059
电池	0.3443
电池运输	0.0024
包装纸箱	1.7688
包装纸箱运输	0.0059
电	0.8666
A 级单相费控智能电能表运输	0.0594
A 级单相费控智能电能表使用	49.6570
A 级单相费控智能电能表回收	-1.1812

4 生命周期解释

4.1 假设与局限性说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据，未进行假设。原材料的上游数据来源于上游供应商提供，但上游供应商对于原材料生产的相关排放信息提供不全，研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正。产品废弃回收阶段，因无可靠数据支持，因此该阶段中拆解破碎、焚烧、填埋、运输的排放没有考虑。

4.2 结论与建议

在统计期 2024 年 1 月至 2024 年 12 月内，分析各生命周期阶段的碳排放足迹，该产品碳足迹分析中各个过程的排放量如表 4.2 所示。

表 4.2 A 级单相费控智能电能表碳足迹指标汇总表

生命周期阶段	排放量 (kgCO _{2eq})	占比
原材料阶段	9.8462	16.59%
原材料运输	0.1092	0.18%
产品生产	0.8666	1.46%
产品运输	0.0594	0.10%



产品使用	49.6570	83.66%
产品回收	-1.1812	-1.99%
合计	59.3571	100.00%

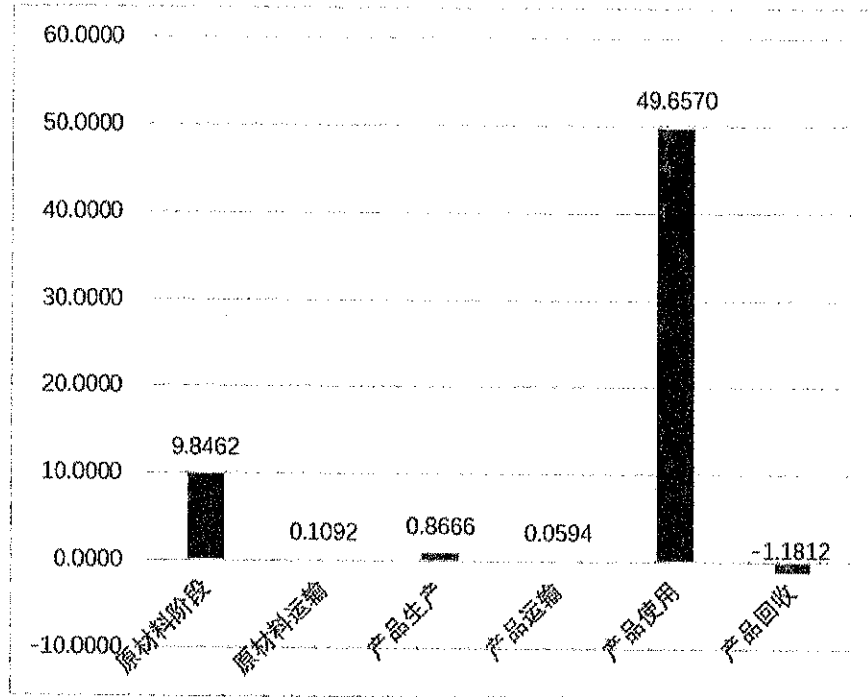


图 4.2-1 1 只 A 级单相费控智能电能表产品碳足迹各过程排放量 (kgCO₂eq)

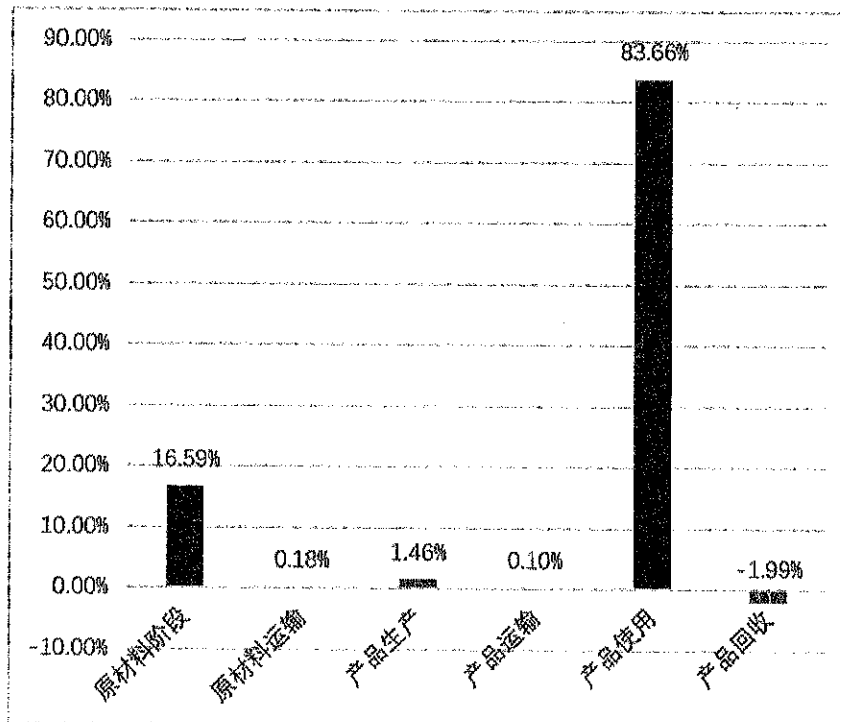


图 4.2-2 1 只 A 级单相费控智能电能表产品碳足迹各过程排放量占比



对比本报告 4.2 部分清单数据分析，对企业减少碳排放提出以下建议：

- 1) 优化产品的设计、工艺和产品所需物料配比，从设计阶段，减少原材料的消耗，或尽量选择对环境排放较少的原材料，降低原材料生产产生的二氧化碳排放；
- 2) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、加强电力消耗控制水平等措施，减少生产过程中的能源消耗，减少生产阶段的产品碳排放。
- 3) 加强产品节能设计，合理开展产品能效提升活动，降低产品交付后生命周期内能源消耗，进而降低产品使用阶段二氧化碳排放。
- 4) 通过原材料合理选材及优化回收工艺手段等方式，进一步提高可再生废料的回收能力。