

组合电线

产品碳足迹报告

嘉兴昭和机电有限公司

杭州虹振科技有限公司

2025 年 2 月 22 日

前言

本报告基于《环境管理生命周期评价原则与框架》（GB/T24040）、《环境管理生命周期评价要求与指南》GB/T24044 和《生态设计产品评价通则》（GB/T32161-2005）提及的生命周期方法编写。

本报告编写单位：杭州虹振科技有限公司

报告主要编写人：王彩艳、陈志刚

编制日期：2025-02-22

报告审核人：李江

审核日期：2025-02-23

报告申请者信息

公司名称：嘉兴昭和机电有限公司

社会信用代码：91330400609457684Y

地址：浙江省嘉兴市经济技术开发区云海路 825 号

联系人：楼华

联系方式：13356009515

本报告采用 simapro 平台及中国 LCA 基础数据库 CLCD 完成。

目 录

前言.....	II
1. 目标与范围定义	1
1.1. 目标定义.....	1
1.1.1. 产品信息.....	1
1.1.2. 功能单位与基准流.....	1
1.1.3. 数据代表性.....	1
1.2. 范围定义.....	2
1.2.1. 系统边界.....	2
1.2.2. 取舍原则.....	2
1.2.3. 数据质量要求.....	2
1.2.4. 软件与数据库.....	3
2. LCA 结果	3
2.1. 清单分析结果——资源利用(IBU 方法)	3
2.2. LCA 结果——环境影响评价(CML 方法).....	3
2.3. LCA 结果——过程阶段结果.....	4
3. LCA 结果解释(CML 方法).....	5
3.1. 生命周期阶段贡献分析.....	5
3.2. 过程贡献分析.....	5
3.2.1. 综合结果.....	5
3.2.2. 3 分阶段结果.....	6
4. 结论与建议	8

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：组合电线，具体信息如下：

表 1.1 产品基本信息表

基本信息	内容
生产厂家	嘉兴昭和机电有限公司
产品重量	--
尺寸规格	一套
材料构成	主电子线、一般电缆线、端子（卷）等
包装材料及规格	一套
工艺路线及类型	组合电线的研发、设计、制造
其他	/

1.1.2. 功能单位与基准流

本报告以 kg 为功能单位。

1.1.3. 数据代表性

报告代表具体企业及产品研究，时间、地理、技术代表性如下：

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
- （3） 技术代表性，包括以下方面：
 - 主要原料：主电子线、一般电缆线、端子（卷）等
 - 主要能耗：电力
 - 工艺设备：组合电线的研发、制造

1.2. 范围定义

1.2.1. 系统边界

本研究的系统边界为，主要包括生命周期-生产阶段（从资源开采到产品出厂），主要包括主电子线、一般电缆线、端子（卷）等采购等过程。

系统边界描述(X=包含在评估范围内，MND=未包含在评估范围内)

产品阶段			安装阶段		使用阶段			废弃阶段			
原材料获取与供应	原材料运输	产品生产	产品运输	产品安装	产品使用	产品维护	产品维修	产品拆解	废物运输	回收利用	废弃
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

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. 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。

1.2.4. 软件与数据库

本研究采用 SimaPro 平台建立了金属生命周期模型,并计算得到 LCA 结果。数据库并内置了中国生命周期基础数据库 (CLCD)、欧盟 ELCD 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。

2. LCA结果

2.1. 清单分析结果——资源利用(IBU方法)

参数	参数说明	单位	值
PERE	PERE	MJ	9.65E+3
PERM	PERM	MJ	0
PERT	PERT	MJ	9.65E+3
PENRE	PENRE	MJ	5.03E+4
PERM	PERM	MJ	0
PENRM	PENRM	MJ	0
PENRT	PENRT	MJ	5.03E+4
RSF	RSF	MJ	0
NRSF	NRSF	MJ	0

2.2. LCA结果——环境影响评价(CML方法)

参数	参数说明	单位	值
ADPE	非生物资源消耗(元素)	kg Sb eq	1.09E-1
ADPF	非生物资源消耗(化石燃料)	MJ	4.08E+4
GWP	全球变暖	kg CO ₂ eq	4.00E+3
ODP	臭氧层损耗	kg CFC-11 eq	2.03E-4
HT	人体毒性	kg 1,4-DB eq	5.35E+4

FWAE	淡水水生生态毒性	kg 1,4-DB eq	1.04E+4
MAE	海洋水生生态毒性	kg 1,4-DB eq	1.16E+7
TE	陆地生态毒性	kg 1,4-DB eq	8.66E+1
POCP	光化学臭氧合成	kg C ₂ H ₄ eq	1.52E+0
AP	酸化	kg SO ₂ eq	2.27E+1
EP	富营养化	kg (PO ₄) ₃ - eq	6.75E+0

2.3. LCA结果——过程阶段结果

影响类别	单位	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4
ADPE	kg Sb eq	1.09 E-1	1.35 E-7	3.19 E-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADPF	MJ	4.03 E+4	1.33 E+0	4.75 E+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GWP	kg CO ₂ eq	3.94 E+3	8.07 E-2	5.55 E+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ODP	kg CFC-11 eq	2.03 E-4	1.55 E-8	6.09 E-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HT	kg 1,4-DB eq	5.35 E+4	2.81 E-2	1.23 E+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FWAE	kg 1,4-DB eq	1.04 E+4	1.31 E-2	6.80 E+0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAE	kg 1,4-DB eq	1.16 E+7	2.42 E+1	6.80 E+4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE	kg 1,4-DB eq	8.64 E+1	1.08 E-4	2.13 E-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1.51 E+0	1.44 E-5	1.10 E-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AP	kg SO ₂ eq	2.24 E+1	3.83 E-4	2.86 E-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EP	kg (PO ₄) ₃ - eq	6.71 E+0	8.81 E-5	4.28 E-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. LCA结果解释(CML方法)

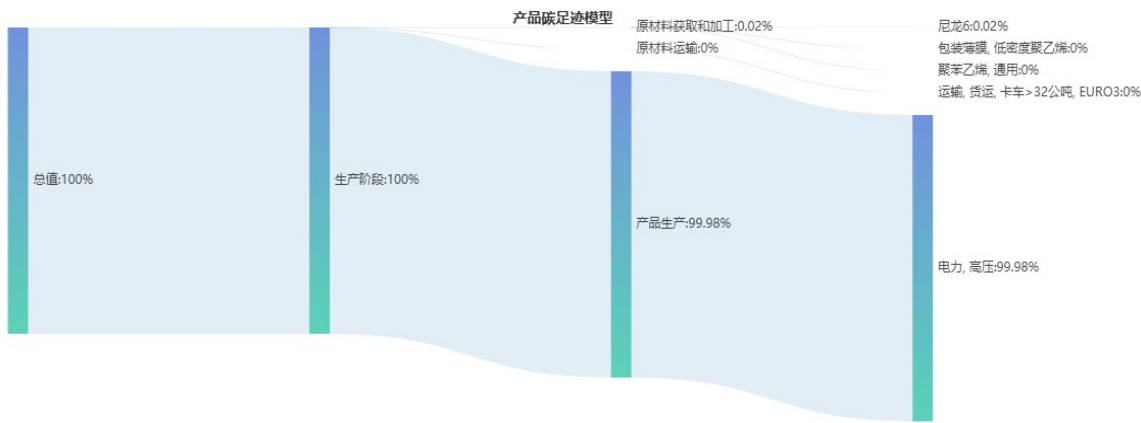
3.1. 生命周期阶段贡献分析



评价：生命周期-生产阶段（从资源开采到产品出厂）系统边界里，产品生产带来的环境影响最大，A3、A1、A2 过程为影响的主要来源。

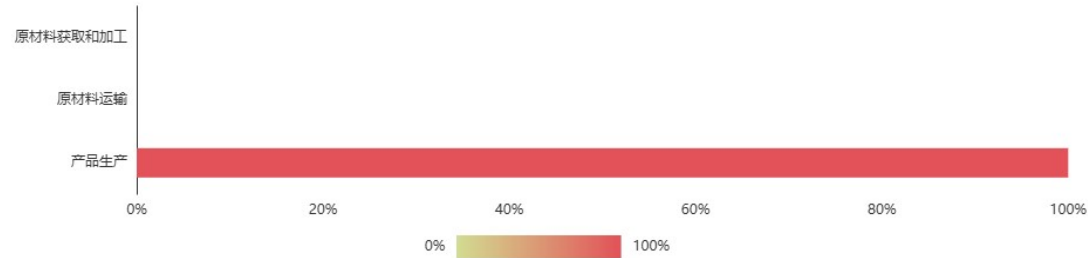
3.2. 过程贡献分析

3.2.1. 综合结果



碳足迹核算结果		
生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ eq)	贡献比 (%)
原材料获取和加工	1.23E ²	0.02%
原材料运输	4.6E ⁻¹	0%
产品生产	6.68E ⁵	99.98%
合计	6.68E ⁵	100%

产品碳足迹分阶段贡献图

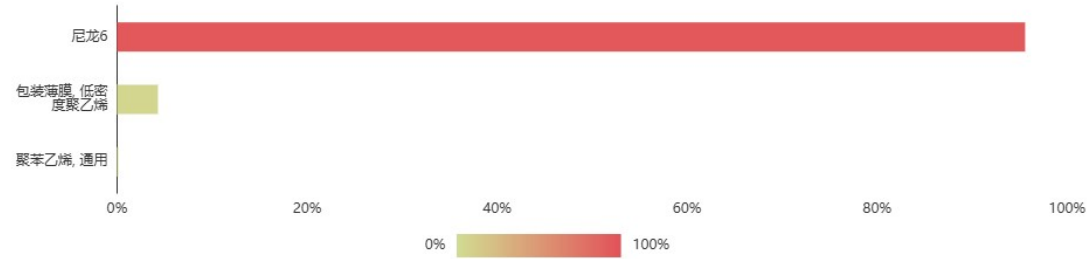


3.2.2. 3分阶段结果

原材料获取和加工阶段：

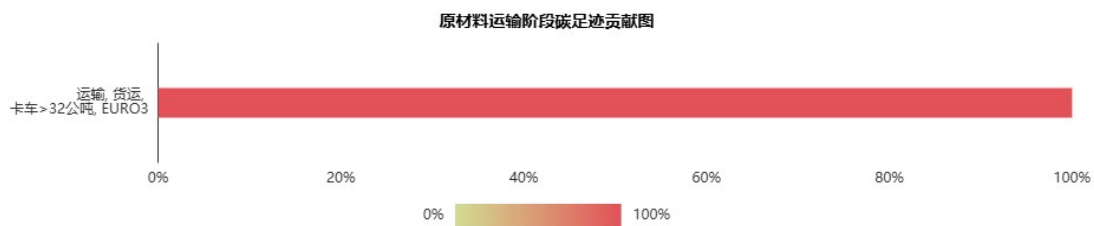
原材料获取和加工	组成因素	碳足迹 (kg CO ₂ eq)	贡献比 (%)
	尼龙 6	1.18E ²	95.58%
	包装薄膜, 低密度聚乙烯	5.31E ⁰	4.3%
	聚苯乙烯, 通用	1.4E ⁻¹	0.11%
	合计	1.23E ²	100%

原材料获取和加工阶段碳足迹贡献图



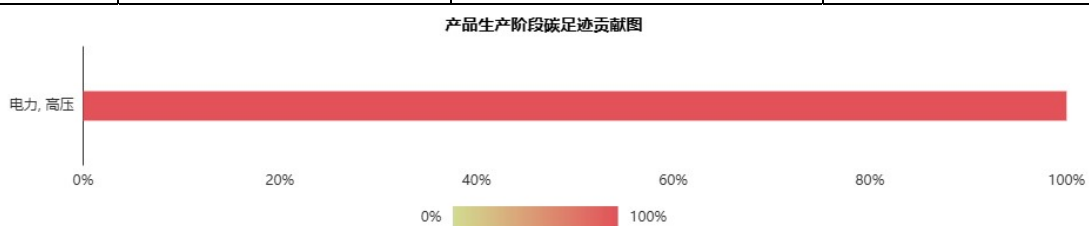
原材料运输阶段：

原材料运输	组成因素	碳足迹 (kg CO ₂ eq)	贡献比 (%)
	运输, 货运, 卡车>32 公吨, EURO3	4.6E ⁻¹	100%
	合计	4.6E ⁻¹	100%



产品生产阶段：

产品生 产	组成因素	碳足迹 (kg CO ₂ eq)	贡献比 (%)
	电力, 高压	6.68E ⁵	100%
	合计	6.68E ⁵	100%



4. 结论与建议

本报告以 1 套组合电线的生命周期过程为研究对象，调研了原材料获取与供应、原材料运输、产品生产等过程，收集了各过程的清单数据，在 SimaPro 在线 LCA 软件上建立了金属的 LCA 模型，计算了 GWP 等典型 LCA 指标的结果。

通过过程贡献分析，发现生产 1 套组合电线 A3、A1、A2 过程的值分别为 $6.68E^5$ ， $1.23E^2$ ， $4.6E^{-1}$ 。

由于目前对温室气体关注度较高，因此从 GWP 指标进行分析来看，生产过程 A3 占比较大，要降低 GWP 首选从生产过程的产品生产入手。

建议一是从原材料获取和加工入手，选取能耗低、蕴能低的原材料，从而减少因原料所带来的环境污染；二是从产品设计上进行轻量化、减量化验证，减少原辅料对环境的影响；三是建议公司开设回收渠道，通过再制造的方式生产，可减少主要原材料生命周期对环境的影响，从而减少对环境的污染；四是避免原材料的浪费、泄露，从而减少对环境的污染。