

明光三友电力科技有限公司
WJ31X系列继电器产品碳足迹核查报告



报告名称	明光三友电力科技有限公司 WJ31X 系列继电器产品碳足迹核查报告		
报告版本号	1.0		
名称	明光三友电力科技有限公司	地址	安徽省明光市工业园区五一路以东、灵迹大道以南
碳足迹核算的周期		2024.01.01 ~ 2024.12.31	
核查类型		Cradle to Gate	
重点排放单位所属行业领域		3824 电力电子元器件制造	
采用标准		ISO 14067：2018《温室气体——产品碳足迹——量化和沟通的要求和指南》 PAS 2050：2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》	
核查结论 （1）明光三友电力科技有限公司的 WJ31X 系列继电器碳足迹为 0.83 kgCO ₂ /个。 （2）明光三友电力科技有限公司 2024 年 WJ31X 系列继电器碳足迹中原材料生产与获取阶段比重为 84.27%，产品生产阶段排放比重为 15.83%。即 WJ31X 系列继电器的碳足迹绝大部分源自原材料生产与获取阶段。			
报告编制人	陈泽	报告复核人	李莲
报告批准人	林武		

目 录

1. 概述.....	4
1.1 企业概况.....	4
1.2 产品情况介绍.....	5
1.3 碳足迹核查目的.....	5
1.4 碳足迹核查准则.....	5
2. 核查范围.....	5
2.1 产品碳足迹范围描述.....	6
2.2 碳核查计算的时间范围.....	6
2.3 碳足迹核查的系统边界.....	6
3.数据收集.....	7
3.1 初级活动水平数据.....	7
3.2 次级活动水平数据.....	7
4. 碳足迹计算.....	8
4.1 原材料收集阶段 GHG 排放	8
4.2 产品生产阶段 GHG 排放	11
4.3 产品产量.....	11
4.4 产品碳足迹.....	11
5.核查结论.....	12

1. 概述

1.1 企业概况

明光三友电力科技有限公司(以下简称“明光三友”)成立于 2010 年 1 月,2021 年由三友联众集团股份有限公司(以下简称“三友联众”)全资控股,纳入集团统一发展,并正式更名为“明光三友电力科技有限公司”,旗下拥有安徽省砀山三友电力电器有限公司。明光三友工厂面积占地 150 亩(约 100000 平方米);目前一期厂房共一幢 2 层;总面积约 16000 平方米;二期厂房的建设工程已完工;二期厂房设计使用面积约 8000 平方米;包括五金冲压车间和智能仓储系统等。

公司致力于集团电力、电能表磁保持继电器的研发、生产与销售,公司是国内电能表用磁保持继电器标准的主起草单位之一,并广泛地为国内外诸多知名电表厂提供继电器参数和结构方案的设计,是国家电网、省电力局招标电能表首选配套厂家。先后荣获省级“高新技术企业”、“全国电力行业设备管理战略合作伙伴单位”、“综合效益二十强工业企业”、“十优工业企业”、“中国继电器十大品牌”、“诚信纳税企业”、省级绿色工厂、外贸进出口优秀企业、AAA 级重合同守信用企业等殊荣。

公司在国内磁保持继电器领域拥有较高的知名度,2024 年公司销售额 88948 万元、上缴税收 5128 万元、净利润 6898 万元。专注技术研发是三友联众的核心竞争力,也是明光三友后方的技术大本营。公司凝聚强大的研发团队,集团建立业内顶尖的实验室并获得德国 VDE 数据实验室认证,美国 UL 数据实验室认证,CNAS 国家实验室认证。明光三友引进先进国家的制造技术及自动化生产设备,自有模具、五金、注塑零件制造体系,保证零部件品质;打造高素质供应商团队,保证散件品质;强化设备、产品研发,数十条全自动化或半自动化生产线,保证制造品质;完美的精益生产体系,达成“上质量、下成本、提效率”的目标。

目前,明光三友已通过 ISO9001、ISO14001、ISO45001、ISO50001、ISO14064、ISO14067 国际标准体系认证,产品获得美国 UL、德国 TUV 认证,同时也符合 IEC62055-31 UC2、UC3 等要求,并满足欧盟 ROHS、REACH 指令要求。产品品质处于国际同行领先地位,吸引了来自全球各地的客户。明光三友的核心客户不乏全球 500 强企业与国内知名企业,如威胜、三星、华立、科陆、思达、海兴、TOSHIBA(东芝)、SAGEMCOM(萨基姆)、GENUS、CONLOG(康龙)、ELSTER(埃尔斯特)、ECHLON(埃施朗)等,并获得多家客户“最佳合作伙伴”、“第一供应商”等称号。

1.2 产品情况介绍

生产的磁保持继电器产品,是电网系统重要的零部件,是一种新型继电器,也是一种自动开关。和其他电磁继电器一样,对电路起着自动接通和切断作用。所不同的是,磁保持继电器的常闭或常开状态完全是依赖永久磁钢的作用,其开关状态的转换是靠一定宽度的脉冲电信号触发完成。

1.3 碳足迹核查目的

通过对产品碳足迹进行核查,了解产品在生命周期内各阶段的碳排放情况,有利于低碳管理、节能降耗,节约生产成本。同时,是响应国家绿色制造政策、履行社会责任的体现,有助于产品生产、企业品牌价值的提升。

1.4 碳足迹核查准则

本次核查工作的准则为:

ISO 14067: 2018《温室气体——产品碳足迹——量化和沟通的要求和指南》。

PAS 2050: 2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》。

2. 核查范围

2.1 产品碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC2021 第 6 次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等，并且采用了 IPCC 第六次评估报告(2021 年)提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。为方便计算，本文所识别的温室气体包括二氧化碳。

本文选取公司 WJ31X 系列继电器为目标产品，生产产品时以个为计量单位，因此本文选用 1 个产品作为碳足迹计算的功能单位。

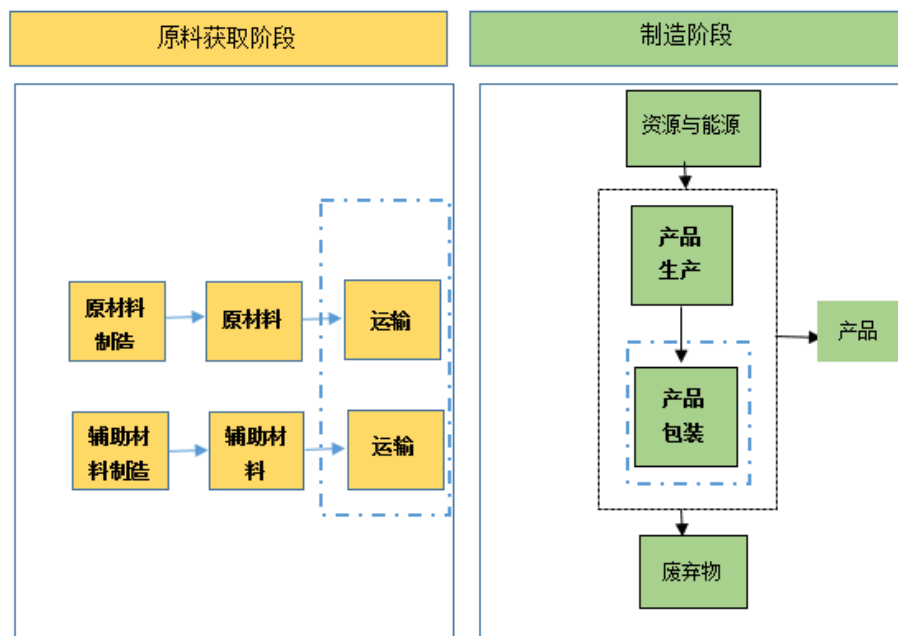


图 1 产品碳足迹范围

2.2 碳核查计算的时间范围

明光三友电力科技有限公司选用 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日的数据进行产品碳足迹计算，采用大样本计算，有效减少数据带来的计算结果准确性差的问题。

2.3 碳足迹核查的系统边界

WJ31X 系列继电器的生命周期包含原材料的收集，生产，同时还包含使用、运输等单元过程。由于 WJ31X 系列继电器为茶饮料，故产品的使用和使用后废弃物的处理不在本研究的系统边界内，即采用

“摇篮到大门”（Cradle to Gate）的方法。其中燃料开采、交通工具、基础设施的生产不在本研究范围内。生产过程中有机废气排放量较小，预估排放量不超过总量的 1%，故此处未纳入计算。产品系统边界包括以下过程：

（1）原材料生产与获取阶段：主要是指原材料由自然界开采、加工、运输至上游供应厂家内生产的全部过程。

（2）生产过程：生产过程的各工序能耗及废物处理产生的排放。

3.数据收集

根据 ISO 14067：2018《温室气体——产品碳足迹——量化和沟通的要求和指南》和 PAS 2050：2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求，明光三友电力科技有限公司委托华测认证有限公司于 2024 年 1 月对公司的产品碳足迹进行了核查。工作组对碳足迹核查工作采用了前期摸底确定工作方案和范围、文件和现场访问等过程。前期摸底中，主要开展了产品基本情况了解、原材料供应商的调研、工艺流程的梳理、企业用能品种和能源消耗量、企业的产品分类及产品产量等。结合产品的生命周期的各阶段能耗和温室气体排放数据的收集、确认、统计和计算，结合合适的排放因子和产品产量计算出产品的碳足迹。

3.1 初级活动水平数据

在确定的系统边界内，WJ31X 系列继电器生命周期包括 2 个阶段：原材料的获取与生产阶段，产品生产阶段。在进行碳足迹评价时需要对这些过程的输入、输出的初级活动水平数据进行采集、统计。

3.2 次级活动水平数据

在数据计算过程中，由于某些原因，如某个过程不在组织控制、数据调研成本过高等原因导致初级活动水平数据无法获取。对于无法获取初级活动水平数据的情况，寻求次级水平数据予以填补。在进行

碳足迹评价时采用次级活动数据。本研究中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据，或者采用估算的方式。

表 1 碳足迹核查数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动数据	输入	原材料消耗量	企业生产报表
	运输	运输燃油消耗量	按供应商距离、货物总重量估算
	能源使用	电力	能源消耗统计台账
		用水	能源消耗统计台账
次级活动数据	排放系数	原料	数据库及文献资料
		能源	
		运输	

4. 碳足迹计算

本文中 WJ31X 系列继电器的碳足迹计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1} P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。

4.1 原材料生产与获取阶段 GHG 排放

表 1 原材料生产阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量 (kgCO ₂ e)
	排放源	设施/活动	温室气体种类	单位产品用量	单位	排放因子值	单位		
1	WJ31X 基座	组装	CO ₂	11.800	g	3.9600	kgCO ₂ /kg	1	0.04673
2	31X 上盖	组装	CO ₂	3.200	g	3.9600	kgCO ₂ /kg	1	0.01267
3	31X 推片	组装	CO ₂	1.160	g	8.3187	kgCO ₂ /kg	1	0.00965
4	31X 夹板	组装	CO ₂	0.360	g	3.9600	kgCO ₂ /kg	1	0.00143
5	WJ31D 静触点—银触	组装	CO ₂	0.177	g	457.5928	kgCO ₂ /kg	1	0.08099

	点								
6	WJ32D 静触点 —铜触点	组装	CO ₂	0.780	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00502
7	WJ31D 静触点 —银触点	组装	CO ₂	0.167	g	457.5928	kgCO ₂ / kg	1	0.07658
8	WJ32D 静触点 —铜触点	组装	CO ₂	0.698	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00449
9	WJ31X 静片	组装	CO ₂	17.300	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.11147
10	WJ31X 导电片	组装	CO ₂	24.800	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.15980
11	31X 小分流 片	组装	CO ₂	0.705	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00454
12	31X 大分流 片	组装	CO ₂	1.283	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00827
13	31X 中分流 片	组装	CO ₂	0.840	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00541
14	31X 衔铁组 件 A(反) —塑料 件	组装	CO ₂	0.750	g	3.8174	kgCO ₂ / kg	1	0.00286
15	32X 衔铁组 件 A(反) —金属 件	组装	CO ₂	2.900	g	1.6700	kgCO ₂ / kg	1	0.00484
16	33X 衔铁组 件 A(反) —磁铁	组装	CO ₂	1.350	g	2.0734	kgCO ₂ / kg	1	0.00280

17	WJ31X 骨架	组装	CO ₂	1.410	g	3.9600	kgCO ₂ / kg	1	0.00558
18	WJ31X 圆铁芯	组装	CO ₂	2.900	g	1.7969	kgCO ₂ / kg	1	0.00521
19	31X 轭铁	组装	CO ₂	5.080	g	1.7969	kgCO ₂ / kg	1	0.00913
20	分流器	组装	CO ₂	0.142	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00092
21	引出线	组装	CO ₂	0.296	g	5.9946	kgCO ₂ / kg	1	0.00177
22	插脚	组装	CO ₂	0.194	g	7.2456	kgCO ₂ / kg	1	0.00141
23	热缩管	组装	CO ₂	0.140	g	2.5256	kgCO ₂ / kg	1	0.00035
24	漆包线 —铜线	组装	CO ₂	14.896	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.09598
25	漆包线 —聚氨酯 酯外壳	组装	CO ₂	0.304	g	5.1219	kgCO ₂ / kg	1	0.00156
26	方针线 —铁线	组装	CO ₂	0.163	g	1.6700	kgCO ₂ / kg	1	0.00027
27	方针线 —铜线	组装	CO ₂	0.022	g	6.4435	kgCO ₂ / kg	1	0.00014
28	方针线 —锡线	组装	CO ₂	0.005	g	10.5308	kgCO ₂ / kg	1	0.00005
29	高温胶	组装	CO ₂	0.143	g	5.1978	kgCO ₂ / kg	1	0.00074
30	异丙醇	组装	CO ₂	0.018	g	2.3575	kgCO ₂ / kg	1	0.00004
31	无铅锡 丝	组装	CO ₂	0.019	g	10.5308	kgCO ₂ / kg	1	0.00020
32	助焊剂	组装	CO ₂	0.012	g	1.1153	kgCO ₂ / kg	1	0.00001
33	WJ31X 吸塑盒 上盖 77#	包装	CO ₂	4.375	g	3.1608	kgCO ₂ / kg	1	0.01383
34	WJ31X 吸塑盒 77#	包装	CO ₂	4.375	g	3.1608	kgCO ₂ / kg	1	0.01383
35	WJ31D	包装	CO ₂	4.609	g	1.2860	kgCO ₂ / kg	1	0.00593

	纸箱 9						kg		
36	WJ31A 包装袋	包装	CO ₂	0.406	g	3.0884	kgCO ₂ / kg	1	0.00125

表 2 原材料运输阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量 (kgCO ₂ e)
	排放源	设施/活动	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	陆运	原材料运输	CO ₂	0.020416	tkm	0.156	kgCO ₂ / tkm	1	0.00319

注：相关排放因子数据均来自 CPCD2.0 和 ecoinvent3.10 中所提供的排放因子。

4.2 产品生产阶段 GHG 排放

企业生产阶段的碳排放主要为能源使用产生的排放，即消耗电力、天然气产生的排放及处理生产过程生产的废物所产生的排放：

表 3 消耗能源资源产生排放量

能源种类	核查确认单位产品消耗资源能源 (kWh, m ³ , kg)	核查确认的排放因子 (kgCO ₂ /kg, m ³)	核查确认的排放 (kgCO ₂ /个)
	A	B	C=A*B
外购电力	0.206234	0.6205	0.1280
外购自来水	0.001933	0.0013	0.0025

表 4 生产过程的废物处理产生排放量

废物种类	核查确认单位产品处理的废物 (kg)	核查确认的排放因子 (kgCO ₂ /kg)	核查确认的排放 (kgCO ₂ /个)
	A	B	C=A*B
废抹布手套	0.00000404	2.562	0.00001

4.3 产品产量

2024 年明光三友电力科技有限公司 WJ31X 系列继电器产量为：

表 5 产品产量表

产品	产量 (万个)
WJ31X 系列继电器	2745.1381

4.4 产品碳足迹

根据 4.1 以及 4.2 部分的计算结果，2024 年明光三友电力科技有限公司 WJ31X 系列继电器碳足迹如下表所示：

表 6 单位产品碳足迹（ $\text{kgCO}_2/\text{个}$ ）

项目	原材料生产与获取阶段（ kgCO_2 ）	产品生产阶段（ kgCO_2 ）	总排放量（ $\text{kgCO}_2/\text{个}$ ）
生命周期各阶段排放	0.699	0.130	0.83
各阶段排放占比	84.27%	15.83%	100.00%

5.核查结论

基于对明光三友电力科技有限公司的文件评审和现场核查，碳足迹核查组确认：

1. 明光三友电力科技有限公司的 WJ31X 系列继电器碳足迹为 $0.83 \text{ kgCO}_2/\text{个}$ 。
2. 明光三友电力科技有限公司 2024 年 WJ31X 系列继电器碳足迹中原材料生产与获取阶段比重为 84.27%，产品生产阶段排放比重为 15.83%。即 WJ31X 系列继电器的碳足迹绝大部分源自原材料生产与获取阶段。
3. 针对碳足迹的核查结果，因此建议企业在获取低碳原材料方面做出努力。