

报告编号: CFP-338719610-01

广州珠江电缆集团（陕西）有限公司

WDZ-YJY-4 × 185+1 × 95 电力电缆

产品碳足迹报告

广州珠江电缆集团（陕西）有限公司

二〇二三年五月



目 录

1 执行摘要	3
2 公司信息介绍	4
2.1 公司介绍	4
2.2 生产工艺	5
2.3 设备信息	5
2.4 产品信息	6
3 目标与范围定义	7
3.1 研究目的	7
3.2 系统边界	8
3.3 功能单位	8
3.4 生命周期流程图的绘制	8
3.5 取舍准则	9
3.6 影响类型和评价方法	10
3.7 数据质量要求	10
4 过程数据收集	11
4.1 原材料生产阶段	11
4.2 原材料运输阶段	12
4.3 产品生产阶段	13
4.4 产品运输阶段	14
5 碳足迹计算	15
5.1 碳足迹计算方法	15
5.2 碳足迹计算结果	15
6 敏感性分析	16

1 执行摘要

广州珠江电缆集团（陕西）有限公司为相关环境披露要求，履行社会责任、接受社会监督，针对 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品的碳足迹排放情况进行研究，出具研究报告。研究的目的是以生命周期评价方法为基础，采用 ISO 14067:2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》、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》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到广州珠江电缆集团（陕西）有限公司生产的“1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品”的碳足迹。

本报告的功能单位定义为：生产“1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品”。系统边界为“从摇篮到大门”类型，包括 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆的上游原材料生产阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品销售运输阶段产生的排放。

报告对 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品的生命周期各阶段碳足迹比例进行分析。从单个阶段对碳足迹碳排放阶段贡献来看，发现原材料生产阶段对产品碳足迹的贡献最大，其次为产品生产阶段。

评价过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、地域、时间等方面。WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品生产生命周期内主要过程活动数据来源于企业现场调研的初级数据，通用的原辅料数据来源于 GaBi 数据库（GaBi Databases）、Ecoinvent 数据库及中国产品全生命周期温室气体排放系数库（China Products Carbon Footprint Factors Database），本次评价选用的数据在国内外 LCA 评价中被高度认可和广泛应用。

2 公司信息介绍

2.1 公司介绍

广州珠江电缆集团（陕西）有限公司系广州珠江电缆集团控股子公司。坐落于陕西省咸阳市装备制造产业园，占地面积 260 亩，注册资金 13900 万元，投资建设专业化、智能化的生产基地 15 万平方米，年产能 50 余亿元；拥有智能化生产装备 300 多台/套，配备国内外技术领先的检测设备，拥有专业的技术人员，完备的物流配送系统。

公司主要致力于电力电缆、电气装备用电线电缆、架空绝缘电缆、无卤低烟环保电缆、新能源电缆、特种电缆等全系列各规格线缆的研发、设计、生产、销售与服务；产品广泛应用于智能电网、能源电力、绿色建筑、智能制造、新能源发电等领域。

公司引进国际先进管理体系，通过质量、环境和职业健康安全管理体系、两化融合体系，产品通过中国质量 CCC 认证、全国工业产品生产许可证认证、燃烧性能等级使用证书等认证。广州珠江电缆多年来在质量管理和技术突破等方面处于行业领先地位，检测中心通过国家认可委员会 CNAS 实验室和市级企业研发中心。生产销售的“花城”牌电线电缆经运行和验证，从品质到服务在行业中树立了良好口碑，行业占有率名列前茅；先后荣获“工程建设首选产品”、“绿色环保推荐品牌”、“湾区制造品牌”、“广东省名牌产品”、“广东省著名商标”等多项殊荣。连续多年被评为中国线缆行业 100 强、守合同重信用单位、信用等级 AAAA 企业、标准化良好行为 AAAAA 企业和高新技术企业。

公司秉承“品德为先、诚信务实、合作共赢、实业报国”的价值观，以服务领先为导向，坚持精细制造、创新发展、开拓进取的理念,以绿色低碳、高质量发展、让世界用电更安全为宗旨，向“线缆行业引领者”的目标戮力前行。

2.2 生产工艺

公司主营产品为电线电缆、电力电缆等。WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品具体工艺如下：

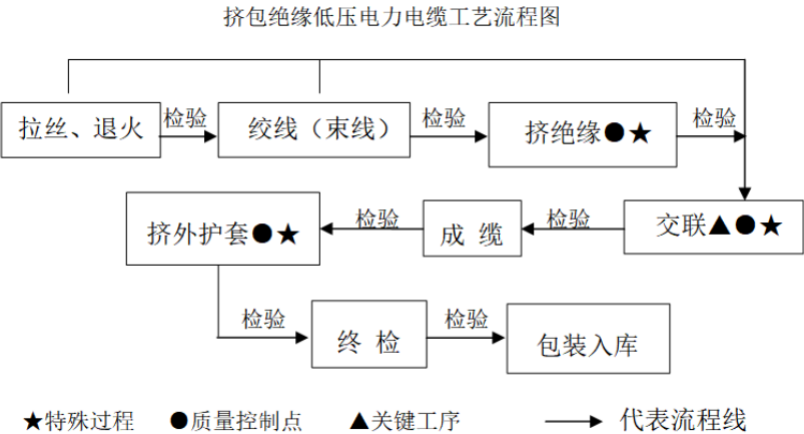


图 2.1 工艺流程图

2.3 设备信息

表 2.1 主要耗能设备清单

序号	资产名称	设备型号	数量	功率（KW）	厂内编号
1.	对焊机	NU-40	1	13KW	XFDL-SC-002 铜大拉 （339kw）
2.	扎头机	LSK-180	1	9KW	
3.	11 模铜大拉机	DL400-11	1	主机200kw，定速	
		TH5000/WS630B-2		37kw, 风机2.2KW	
		WF800		油泵 3kw 收线	
		LDRO.03-07-D		22*2kw, 排线、行走 5.8kw, 旋转 3kw+22kw	
	1T 吊葫芦、点焊机	1	3+1.58+7.6kw		
4.	54 盘框绞机	JLK-630/12+18+24	1	牵引 110kw	XFDL-SC-008 （409.5kw）
		12 盘绞体、油泵		75+0.55kw	

序号	资产名称	设备型号	数量	功率 (KW)	厂内编号
		防护罩		0.75*3	
		上盘		5.5*3	
		28 盘绞体油泵		90+0.55kw	
		24 盘绞体+收线油泵		110+0.55+4.1kw	
5.	塑料挤出机 SJ-100*25	主机	1	90+1.5kw	XFDL-SC-0012 (312.15kw)
		QTD1600 附牵引、主牵引		3kw+11.8kw	
		HS-25KV 工频火花机		25kw	
		UVL-1 型辐照交联设备		22kw	
		收线、排线		30.8+15*6+0.75kw	
		整机加热瓦		5*5+7kw	
		上料、吹干		3.8+1.5kw	
6.	塑料挤出机 SJ-150*25	主电机	1	185+3kw	XFDL-SC-0013 (339.02kw)
		HS-25KV 工频火花机		25kw	
		TU25 收线、放线架		34.5+3.7kw	
		履带牵引机 QTD2500		11+0.22kw	
		整机加热瓦		6*10kw+10.6kw	
		上料、吹干		3.8+2.2kw	
7.	盘绞机 CPD-2500	收线架、托盘升降	1	5.5*2+0.75*2kw	XFDL-SC-0041 (200.51kw)
		主齿箱机、油泵		37+0.37kw	
		主牵引、油泵		45+0.37*2kw	
		绕包		11*2kw	
		放线		5* (15+0.08+1.5)	

2.4 产品信息

产品名称：电力电缆

产品型号：WDZ-YJY-4×185+1×95



图 2.2 产品照片

产品说明：交联聚乙烯绝缘电缆适用于配电网、工业装置或其他需要大容量用电领域，用于固定敷设在交流 50Hz、额定电压 0.6/1 kV 的电力输配电线路上，主要功能是输送电能。交联聚乙烯绝缘阻燃电缆具有阻止火势在电缆电路蔓延的功能，可避免火灾事故扩大以减少损失，适用于大型城市建筑、隧道、工厂等电缆敷设密集程度较高的场所。交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃电缆具有优良的阻燃性、耐腐蚀性及低烟浓度，是一种环保型产品，适用于地铁、商场、学校等人员密集型场所。

技术参数：

- 1、铜导体；
- 2、XLPE 绝缘:主线芯标称厚度 1.6mm，最薄点 $\geq 1.34\text{mm}$ ；地线芯标称厚度 1.1mm,最薄点 $\geq 0.89\text{mm}$;
- 3、WD 护套：计算标称厚度 2.7mm，最薄点厚度 $\geq 1.96\text{mm}$;
- 4、计算近似总重：8900.66kg/km；
- 5、使用寿命：25 年。

3 目标与范围定义

3.1 研究目的

本次研究的目的是得到广州珠江电缆集团（陕西）有限公司 2022 年度生产

“1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品”全生命周期过程碳足迹的平均水平，为广州珠江电缆集团（陕西）有限公司开展持续的节能减排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是环境保护工作和社会责任的一部分，也是广州珠江电缆集团（陕西）有限公司迈向国际市场的重要一步。本报告的研究结果将为广州珠江电缆集团（陕西）有限公司与 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品的原材料供应商的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有一定积极作用。

本报告研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是广州珠江电缆集团（陕西）有限公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游主要原材料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.2 系统边界

本次碳足迹评价的系统边界为广州珠江电缆集团（陕西）有限公司 2022 年度 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品生产活动及非生产活动的全生命周期。系统边界为“从摇篮到大门”类型，包括 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品原材料生产阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品销售运输阶段产生的排放。

3.3 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，本报告功能单位定义为：生产“1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品”。

3.4 生命周期流程图的绘制

根据 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》绘制“1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品”产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到消费者（B2C）评价：包括从原材料获取，通过制

造、分销和零售整个过程的排放，产品的生命周期流程图如下：

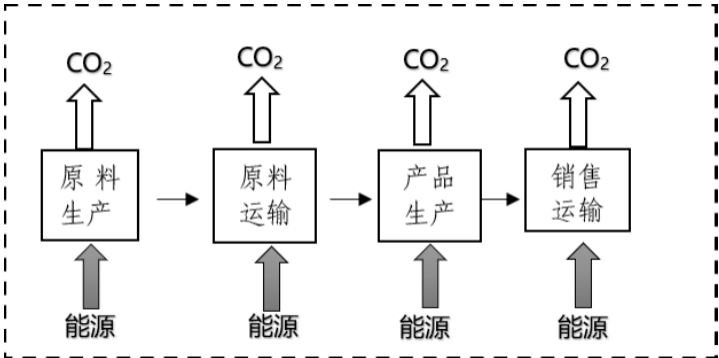


图 3.1 产品照片生命周期评价边界图

本报告中，产品的系统边界属于“从摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，产品的系统边界见下表：

表 3.1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
a.产品生产的生命周期过程包括:原材料获取+原材料运输+产品生产+产品运输； b.主要原材料生产过程中能源的消耗； c.产品生产过程柴油、天然气、电力、水及其他耗能工质等的消耗； d.原材料运输、产品运输。	a.资本设备的生产及维修； b.次要材料及辅料获取和运输； c.销售等商务活动产生的运输。

3.5 取舍准则

本项目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：

I 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%；

II 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

III 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理，基本无忽略的物料。

3.6 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为 GWP 是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

研究过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）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。该方法基于 100 年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂当量（CO₂e）。例如，1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的影响相当于 27.9kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是 27.9kgCO₂e。

3.7 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本研究中主要考虑了以下几个方面：

I 数据准确性：实景数据的可靠程度

II 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性

III 模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在研究过程中首先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中企业提供的经验数据取平均值，本研究在 2023 年 5 月进行数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽

量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分选择来自 Gabi 数据库、Ecoinvent 数据库及中国产品全生命周期温室气体排放系数库（2022）；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择数据库中数据。数据库的数据是经严格审查，并广泛应用于国内外的 LCA 研究。

本次报告编制中初级数据,如生产制造的原辅材料清单及能源消耗由生产厂商直接提供，数据等级为实际现场值，数据质量高；次级数据如原材料生产、运输和产品运输中使用的能源消耗来源于 Gabi 数据库、Ecoinvent 或中国产品全生命周期温室气体排放系数库（2022）中的背景数据。各个数据集和数据质量将在第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

4 过程数据收集

4.1 原材料生产阶段

4.1.1 活动水平数据

原材料数据来源于企业 2022 年实际消耗量统计，根据“1 千米 WDZ-YJY-4 × 185+1 × 95 电力电缆产品”进行分配，具体数据如下：

表 4.1 原材料及辅料消耗量

序号	原辅材料	活动水平	单位	来源
1	铜线	7423.15	kg	生产统计
2	硅烷交联料	360.63	kg	生产统计
3	低烟无卤料-EVA	281.47	kg	生产统计
4	低烟无卤料-氢氧化铝	281.47	kg	生产统计
5	低烟无卤料-氢氧化镁	140.74	kg	生产统计
6	填充绳	338.87	kg	生产统计
7	高阻燃带	74.33	kg	生产统计

序号	原辅材料	活动水平	单位	来源
8	铁木盘-铁	360.41	kg	生产统计
9	铁木盘-木	137.39	kg	生产统计
10	包装膜	1.83	kg	生产统计

4.1.2 排放因子数据

原材料生产的碳排放系数情况具体数据如下：

表 4.2 原材料及辅料排放因子

序号	原辅材料	排放因子	单位	来源
1	铜线	3.79	kgCO ₂ eq/kg	Gabi Database-Copper Wire Mix
2	硅烷交联料	2.77	kgCO ₂ eq/kg	Gabi Database—Polyethylene Cross-linked (PEXA)
3	低烟无卤料-EVA	2.7	kgCO ₂ eq/kg	lite 版本因子库—发泡材料 - (EVA) 乙烯-醋酸乙烯酯
4	低烟无卤料-氢氧化铝	1.255	kgCO ₂ eq/kg	Ecoinvent—aluminium hydroxide(氢氧化铝)
5	低烟无卤料-氢氧化镁	2.03	kgCO ₂ eq/kg	Ecoinvent—Magnesium hydroxide(氢氧化镁)
6	填充绳	5.98	kgCO ₂ eq/kg	Gabi Database-聚丙烯
7	高阻燃带	8.84	kgCO ₂ eq/kg	Gabi Database-塑料 - (GRP) 玻璃纤维增强塑料
8	铁木盘-铁	2.29	kgCO ₂ eq/kg	China Database—铁制品
9	铁木盘-木	-1.45	kgCO ₂ eq/kg	China Database—刨花板
10	包装膜	4.72	kgCO ₂ eq/kg	China Database—聚乙烯树脂

4.2 原材料运输阶段

4.2.1 活动水平数据

原材料运输阶段活动水平为根据供应商与企业平均距离计算所得的货物周转量，具体数据如下：

表 4.3 原辅材料运输活动水平

序号	原辅材料	活动水平	单位	来源
1	铜线	2604.04	t·km	根据统计数据计算
2	硅烷交联料	160.70	t·km	根据统计数据计算
3	低烟无卤料 -EVA	127.28	t·km	根据统计数据计算
4	低烟无卤料-氢氧化铝	127.28	t·km	根据统计数据计算
5	低烟无卤料-氢氧化镁	63.64	t·km	根据统计数据计算
6	填充绳	275.50	t·km	根据统计数据计算
7	高阻燃带	100.35	t·km	根据统计数据计算
8	铁木盘-铁	1.80	t·km	根据统计数据计算
9	铁木盘-木	0.69	t·km	根据统计数据计算
10	包装膜	1.68	t·km	根据统计数据计算

4.2.2 排放因子数据

原材料运输方式均为道路运输，因未能获取运输过程实际能源消费量，数据通过 China Products Carbon Footprint Factors Database 获取，具体如下：

表 4.4 原辅材料运输排放因子

序号	原辅材料	排放因子	单位	来源
1	各类原材料	0.074	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—道路交通平均

4.3 产品生产阶段

4.3.1 活动水平数据

产品生产阶段的活动水平数据均来源于企业统计的实量数据，包括产品生产过程中的主要耗能和辅助、附属生产系统耗能，具体能源消耗如下：

表 4.5 产品生产阶段活动水平

生产单元	能源	活动水平	单位	来源
全流程	电力	13140.48	kWh	生产统计
	液化石油气	6.70	kg	
	自来水	28730	kg	
	柴油	9.07	kg	

4.3.2 排放因子数据

产品生产阶段的排放因子来源于背景数据库，具体如下：

表 4.6 产品生产阶段排放因子

生产单元	能源	排放因子	单位	来源
全流程	电力	0.794	kgCO ₂ /kWh	Gabi Database-Electricity grid mix
	液化石油气	3.882	kgCO ₂ /kg	Gabi Database-Liquefied Petroleum Gas
	自来水	0.000176	kgCO ₂ /kg	Gabi Database-Tap water from surface water
	柴油	3.82	kgCO ₂ /kg	China Database—柴油

4.4 产品运输阶段

4.4.1 活动水平数据

产品运输阶段活动水平为根据客户与企业平均距离计算所得的货物周转量，具体数据如下：

表 4.7 产品运输阶段活动水平

序号	产品	活动水平	单位	来源
1	1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品	1657.84	t·km	根据统计数据计算

4.4.2 排放因子数据

产品运输方式均为道路运输，因未能获取运输过程实际能源消费量，数据通过 China Products Carbon Footprint Factors Database 获取，具体如下：

4.8 产品运输阶段排放因子

序号	产品	排放因子	单位	来源
1	1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品	0.074	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—道路交通平均

5 碳足迹计算

5.1 碳足迹计算方法

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的原辅材料、能源乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CFP = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j \quad (1)$$

式中：

CFP——产品碳足迹；

P——活动水平数据；

Q——排放因子数据；

GWP——全球变暖潜势值。

注：本报告采用 2021 年 IPCC 第六次评估报告 AR6 值。

5.2 碳足迹计算结果

根据 5.1 章节公式，对生命周期各阶段的活动水平数据和排放因子数据汇总计算，得到 1 千米 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品的碳足迹为 44.728 kgCO₂eq。具体结果如下：

表 5.1 产品碳足迹碳排放环节评价结果

生命周期阶段	原材料生产	原材料运输	产品生产	产品运输	产品碳足迹
碳排放量(tCO ₂ eq)	33.850	0.256	10.499	0.123	44.728
占比	75.68%	0.57%	23.47%	0.27%	100.00%

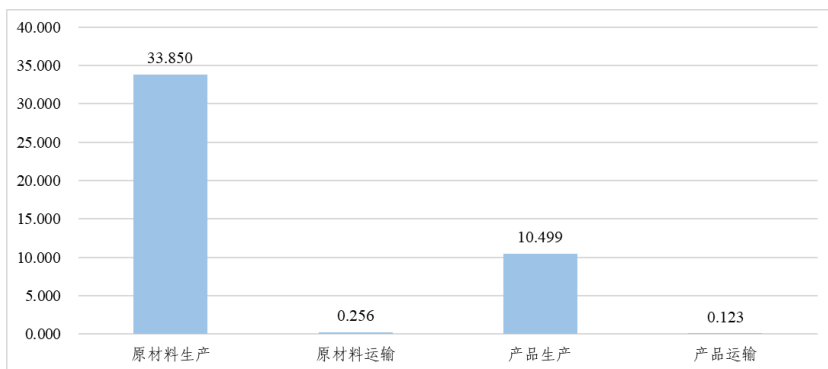


图 5.1 产品碳足迹碳排放环节评价结果

6 敏感性分析

从 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品碳足迹贡献比例的情况，可以看出 WDZ-YJY-4×185+1×95 电力电缆产品的碳足迹主要集中在原材料生产阶段，占比 75.68%，其次为产品生产阶段，占比 23.47%，具体详见下图 5.2。

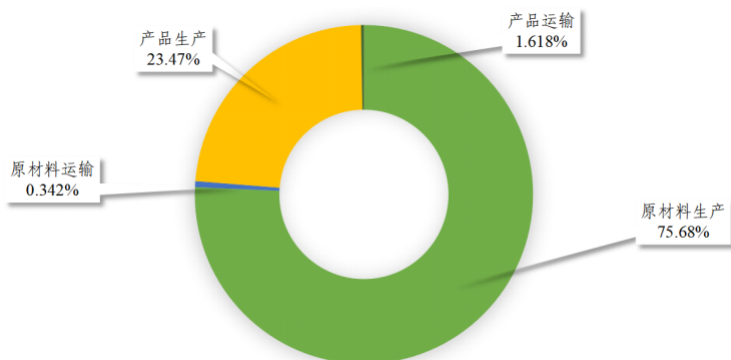


图 5.2 产品碳足迹贡献情况分布图

针对减少产品碳足迹的措施，归纳如下：

(1) 绿色供应链管理

原材料生产阶段对产品碳足迹贡献最大，依据绿色供应链管理准则进行供应商考核，建立并实施供应商评价准则，加强供应链上对供应商的管理和评价，如

要求主要供应商开展 LCA 评价，在原材料价位差异不大的情况下，尽量选取原材料碳足迹小或单位产品耗能较小的供应商，推动供应链协同改进。

（2）加强节能管理

加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入，厂内可考虑实施节能改造，重点提高公用设备的利用率，减少电力的使用量、加强余热回收利用等。

（3）推进绿色低碳发展意识

坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。