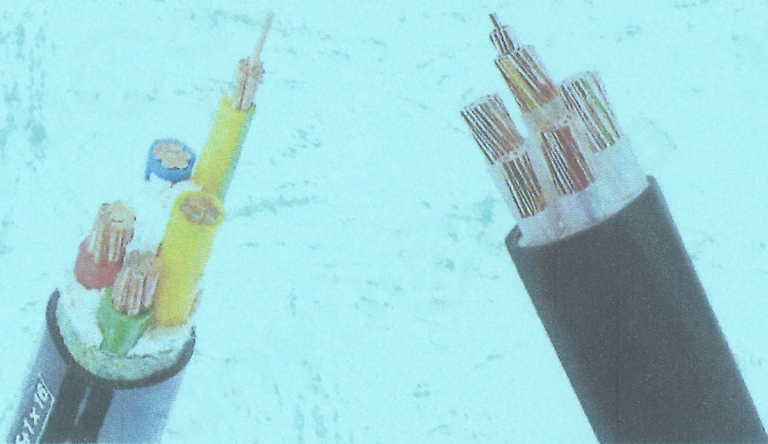


广州番禺电缆集团有限公司

额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤  
低烟护套阻燃电力电缆 (WDZC-YJY  
0.6/1kV4×25+1×16mm<sup>2</sup>) 产品

## 碳足迹报告



技术服务机构（公章）：工业和信息化部电子第五研究所

报告日期：2022年8月15日





## 产品碳足迹信息表

工厂名称	广州番禺电缆集团有限公司		
通讯地址	广州市番禺区南村镇		
所属行业	(3831) 电线、电缆制造	主要产品	电缆
单位性质	内资 ( <input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 集体 <input checked="" type="checkbox"/> 民营 ) <input type="checkbox"/> 中外合资 <input type="checkbox"/> 港澳台 <input type="checkbox"/> 外商独资		
统一社会信用代码	914401011914249050	邮编	511442
注册机关	广州市市场监督管理局	注册资本	38000 万人民币
成立日期	2000 年 4 月 11 日	有效期	无固定期限
法定代表人	王锦荣	法人代表 联系电话	/
报告工作 联系部门	技术信息控制中心	填报负 责人	卢广业
联系人手机	13928736656	电子邮箱	Guangye.lu@panyucable.com
参考标准	① 《ISO/TS 14067-2018: 产品碳足迹 温室气体量化的要求和指南》； ② 《PAS2050-2011: 商品和服务的生命周期内的温室气体排放评价规范》；		
产品型号	额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆 (WDZC-YJY 0.6/1kV4×25+1×16mm <sup>2</sup> )		
功能单位	1m		
核算结论: 工业和信息化部第五研究所受番禺公司委托, 对 2021 年度电缆产品从原材料采购到生产制造过程的生命周期碳排放量进行核算, 确认如下: ①核算标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖; 工作组确认此次产品碳足迹报告符合《ISO/TS 14067-2018: 产品碳足迹 温室气体量化的要求和指南》、《PAS2050-2011: 商品和服务的生命周期内的温室气体排放评价规范》和《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》中相关要求。 ②单位产品碳排放为:			
阶段	单位产品碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> /m)	占比	
原材料生产阶段	3.07	48.50%	
原材料运输阶段	1.16	18.32%	
产品生产阶段	2.10	33.18%	
合计	6.33	100%	

## 目录

一、企业概况 .....	1
1.1 企业简介 .....	1
1.2 产品简介 .....	2
1.3 产品生产工艺流程.....	3
二、碳足迹报告目的和范围 .....	5
2.1 报告目的 .....	5
2.2 报告范围 .....	5
2.2.1 系统边界 .....	6
2.2.2 功能单位 .....	7
2.2.3 数据取舍原则 .....	7
2.2.4 影响类型和评价方法 .....	7
2.2.5 数据质量要求 .....	8
2.2.6 软件与数据库 .....	9
2.3 报告编制依据 .....	10
三、评价过程数据获取 .....	11
3.1 原材生产数据清单表 .....	11
3.2 原材料运输数据库清单表 .....	11
3.3 产品生产数据清单表 .....	12
四、产品碳足迹计算 .....	14
4.1 计算公式 .....	14

4.2 原材料获取过程碳足迹 .....	14
4.3 原材料运输过程碳排放情况 .....	15
4.4 产品生产过程碳足迹 .....	16
4.5 产品碳足迹结果 .....	16
<b>五、结论与分析 .....</b>	<b>17</b>
5.1 电缆碳足迹构成及主要影响因素分析 .....	17
5.2 产品碳足迹改善建议 .....	20
<b>六 附件.....</b>	<b>21</b>
6.1 企业营业执照 .....	21

## 一、企业概况

### 1.1 企业简介

广州番禺电缆集团有限公司（以下简称“番禺电缆公司”或“公司”）位于广东省广州市番禺区南村镇，成立于 2000 年 4 月 11 日，注册资本为 38000 万元人民币。

番禺电缆公司是一家专业从事中低压输、配电装备产品领域，是集研发、制造、销售与服务为一体的大型集团企业。公司主营产品有：35kV 及以下输、配电产业全结构与组合产品，新型合金导体材料，全结构特种电缆与组合产品，智能输配电产品、新能源配套产品、电力金具系列产品等。公司生产的产品广泛应用于通信、电力、能源、工业、建筑、交通、船舶工业、军工等领域。集团运用全球知名的智能 ERP 系统思爱普（SAP）作为核心管理，并实行 SRM、PLM、MES 等管理模块、全面实行 OA 办公自动化系统、推行 6S、精益 6SIGMA 管理体系。公司拥有一个国家认可研发中心、一个国家认可实验室、一个国家认可技术中心、一个省认可的工程技术研究中心、七家研发制造型公司、两个区域配送中心、两个产业孵化园以及五家子公司。

番禺电缆公司将“科技研发”列为发展战略，着力向产业上下游延伸、推行产品系列拓展，同时打造专业的技术研发团队，全方位提升实验检测能力。目前，集团总部现有员工约 1200 人，工厂员工三成以上拥有大专以上学历，参与研发与技术工作的员工则达到总人数三分之一，年均创新立项近 30 项，拥有专利超过 900 项，其

中核心发明专利 90 多项，专利授权已超 800 多项。集团产品得到了中国 CCC、欧盟 CPR、德国 VDE、北美 UL&CUL、日本 PSE、英国 BSI、ASTA、韩国 KC、澳大利亚 NSW、SAA、印度 ISI、阿根廷 IRAM、巴西 INMETRO、新加坡 PSB 等多个国家和地区的认证与认可，并具备按照 IEC、EN、BS、JET 等相关标准生产和检验的资质与能力。

广州番禺电缆集团与华为、中兴、南网、国网、美的、松下、海康威视等世界 500 强企业建立战略合作伙伴关系。同时，集团紧随国家发展战略，积极参与各项社会建设：港珠澳大桥、白云机场、广州地铁、中国移动、中国联通数据中心工程；广州大学城、广州 CBD 商业中心、碧桂园集团、长隆集团；参与“一带一路”沿线建设，从粤港澳大湾区、海南自贸区，到东南亚、阿拉伯联盟等国家地区。公司拥有“国家高新技术企业”、“国家知识产权优势企业”和“诚信立信示范企业”称号，位列于“2021 年中国线缆行业最具竞争力 100 强”第 34 强。

未来，广州番禺电缆集团将继续以“创百年企业，立国际品牌”为愿景，本着“人才为本，诚信为根，品牌为先，创新引领”的经营理念，努力为客户提供优质的产品和服务，为助力国家早日实现“碳达峰、碳中和”不断进取、奋斗！

## 1.2 产品简介

本报告进行碳足迹计算的产品为额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆，属于普通类多芯低烟无卤电缆。生

产原材料主要为金属铜、硅烷交联料及阻燃材料。铜金属经过拉丝、成缆、包裹后即为产品。具体产品信息情况见下表。

表 1-1 产品信息情况表

产品名称/型号	额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆 (WDZC-YJY 0.6/1kV4×25+1×16mm <sup>2</sup> )
产品照片	
产品功能	适用于交流额定电压 0.6/1kV 及以下，电站、变电站、矿山、石化企业等的单机控制或机组设备控制。
规格	1m 电缆为 1.3766kg
产量 (2021 年) /m	4414

### 1.3 产品生产工艺流程

额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆属于普通类多芯低烟无卤电缆。产品主要生产工序为连拉连退、绝缘挤出、成缆，再通过检验合格后即为最终成品。

电缆生产工艺如下图所示：



图 1-1 产品生产工艺流程图

各工序说明见下表：

表 1-2 生产工序说明

序号	工序	工序说明
1	连拉连退	铜线坯 (Φ8.0mm 铜杆) 按照工艺精准配比模具，精准控制拉丝线径，确保单丝线径偏差在工艺规定的合理范围内。

序号	工序	工序说明
2	挤出绝缘	按照工艺规定要求进行配模，挤出机利用特定形状的螺杆，加热的机筒中旋转，将由料斗中送来的塑料向前挤压，使塑料均匀的塑化即熔融，通过机头和不同形状的模具，使塑料挤压成连续性的所需要的各种形状的塑料层，挤包在线芯和电缆上。
3	蒸汽交联	按照工艺规定要求对线芯放置在蒸汽交联室使用蒸汽交联法，使绝缘的交联度更加均衡。
4	成缆	将绝缘线芯按一定的规则绞合起来的工艺过程，包括绞合时线芯间空隙的填充和在成缆上的包带绕包过程
5	护套挤出	按照工艺规定要求进行配模，挤出机利用特定形状的螺杆，加热的机筒中旋转，将由料斗中送来的塑料向前挤压，使塑料均匀的塑化即熔融，通过机头和不同形状的模具，使塑料挤压成连续性的所需要的各种形状的塑料层，挤包在线芯和电缆上



## 二、碳足迹报告目的和范围

### 2.1 报告目的

碳足迹核算是番禺公司实现低碳、绿色、高质量发展的基础和关键，也是公司实施环境信息公开和履行社会责任的重要部分。本报告的目的是依据《产品碳足迹-温室气体量化的要求和指南》（ISO/TS 14067-2018）、《商品和服务的生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050-2011）和《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》等通用方法和规范，对番禺公司额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆产品碳足迹进行核算，帮助企业更好地掌握自身产品碳排放情况，为持续实施节能降碳，制定应对气候变化相关制度提供数据支撑。

### 2.2 报告范围

产品碳足迹是从产品生命周期的角度，将产品从原材料获取、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评价。经过现场的走访和资料分析确认，本报告产品碳足迹评价的报告范围为电缆产品从原材料获取加工到产品生产出厂范围内碳排放情况。

### 2.2.1 系统边界

在本报告中，额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆产品的系统边界从原材料生产到产品生产出厂，即“从摇篮到大门”，具体的系统边界图如下：

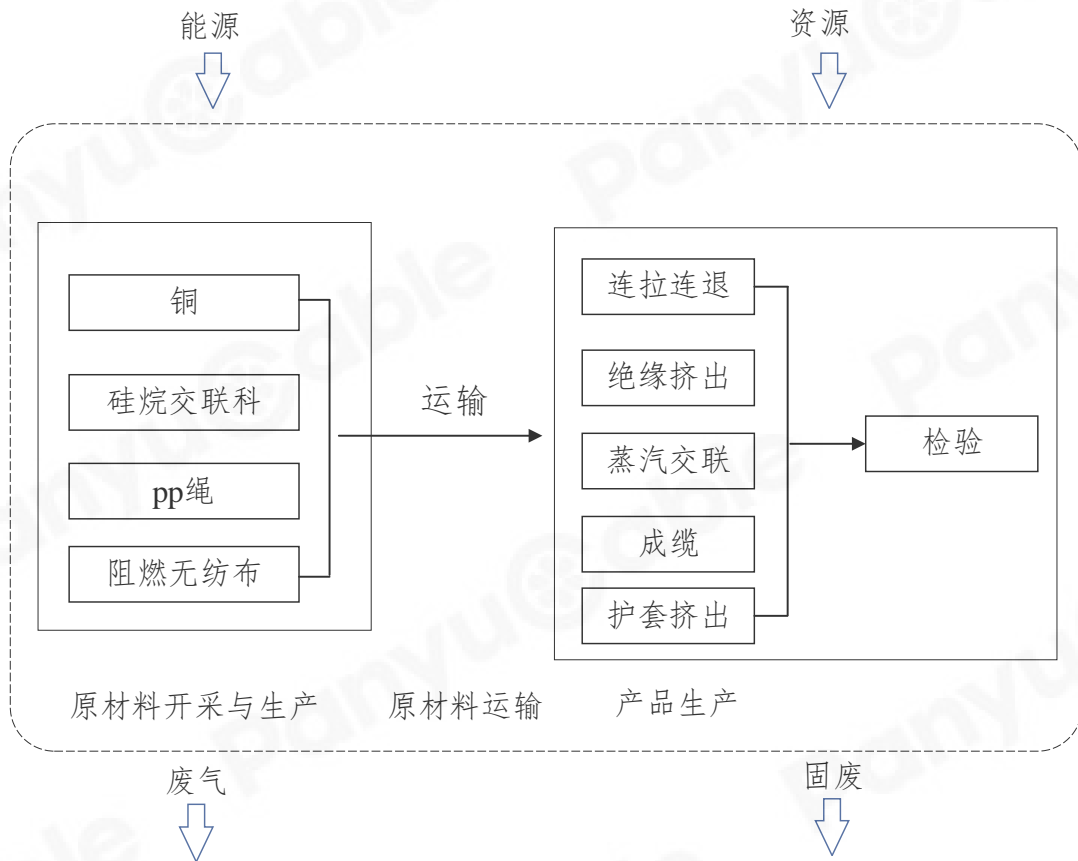


图 2-1 产品碳足迹评价系统边界图

产品生产过程中，包含和未包含在系统边界内的生产过程。

表 2-1 包含与未包含过程

包含的过程	未包含的过程
铜生产过程	①设备设施维修 ②产品的运输、销售、使用 ③产品的回收、处置和废弃

### 2.2.2 功能单位

功能单位是评价系统输入输出的度量单位，其目的在于为评价系统提供统一的输入输出基准，一般情况下选取一定数量的产品或服务作为评价的功能单位。本报告选取 1m 额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆产品作为碳足迹计算的功能单位。

### 2.2.3 数据取舍原则

由于各单元过程涉及的数据种类较多，本报告对相应的数据进行适当取舍，采用的取舍原则如下：

能源和原料的所有输入均列出；辅助材料质量小于原料总消耗量 0.3% 的输入可忽略；

大气、水体的各种排放均列出，小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废物可忽略；

道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均忽略；

任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

### 2.2.4 影响类型和评价方法

基于报告目标的定义，本报告只选择了全球变暖这一种影响类型，为简化分析仅对二氧化碳当量排放进行了核算评价，采用趋势外推法从而定性分析产品碳足迹环境影响评价。

### 2.2.5 数据质量要求

数据质量代表碳足迹评价的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告对数据质量的要求如下：

实际生产过程数据质量具备：

(1) 技术代表性：报告所采用的数据能反映实际的生产情况，即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原料与能源类型、生产规模等因素的影响；

(2) 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，如有缺失，需在报告中说明；

(3) 数据准确性：原料、辅料、包装、能耗等数据采用实际生产统计记录，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。估算或引用文献数据需在报告中说明；

(4) 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，需在报告中说明。

背景数据质量具备：

(1) 代表性：背景数据应优先选择原材料供应商提供的符合碳足迹评价要求、经第三方独立验证的上游产品碳足迹报告中的数据，若无，优先选择代表中国国内平均生产水平的公开的生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；



(2) 完整性：背景数据的系统边界应从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；

(3) 一致性：所有被选择的背景数据应都能支持所选的环境影响类型指标，保证一致性。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在计算过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的活动数据，其他数据通过公式计算或文献查询得到，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。

表 2-2 碳足迹包报告数据类别与来源

数据类别		数据来源
实际生产过程数据	输入	主要原辅材料消耗量
	能源	电力消耗量
	运输	原辅料运输距离
背景数据	原辅材料生产制造	
	电力生产制造	
	废物处理与排放过程	
		生产商数据、统计数据、行业数据、文献资料及参考 CLCD-China 数据库、Ecoinvent 数据库

### 2.2.6 软件与数据库

本报告所采用的部分通用的原材料背景数据主要来自于 CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库 (ELCD) 等，均在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。

CLCD-China 数据库是一个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 包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集。

Ecoinvent 数据库由瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约 4000 条的产品和服务的数据集，涉及能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动。

ELCD 数据库由欧盟研究总署开发，其核心数据库包含超过 300 个数据集，其清单数据来自欧盟行业协会和其他来源的原材料、能源、运输、废物管理数据。

## 2.3 报告编制依据

(1) 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) ISO/TS 14067:2018 《产品碳足迹 温室气体量化的要求和指南》；

(3) 《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》；

(4) GB17167-2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》；

(5) GB/T 2589-2020 《综合能耗计算通则》。

### 三、评价过程数据获取

根据企业数据统计及数据可获得性，本报告碳足迹计算数据包括：原材料获取和加工、原材料运输碳及产品生产碳足迹（包含生产过程中的废弃物碳足迹）这三个阶段碳排放量。

#### 3.1 原材生产数据清单表

番禺电缆公司的电缆产品在生产过程中的原材料主要为铜，其次为包裹材料。公司生产 1m 电缆产品的原材料消耗情况如下表所示：

表 3-1 1m 电缆原材料消耗量

原材料名称	单位	单位产品用量 (kg/m)
铜	kg	1.0023
3kV 及以下二步法硅烷交联料 (35mm <sup>2</sup> 及以下) YJG-3	kg	0.1015
填充用 PP 绳	kg	0.0405
阻燃无纺布	kg	0.0095
市场用低烟无卤阻燃护套料 WH1(WDZ-H) 黑	kg	0.2221

由于原材料的生产数据为上游企业生产，部分数据无法现场获得，因此，本报告参考 CLCD-China 数据库、Ecoinvent 数据库，中的背景数据进行补充计算，获得原材料生产过程的碳排放数据。

#### 3.2 原材料运输数据库清单表

番禺公司铜线采购于广州增城区，运输距离较近；低烟无卤阻燃护套料采购于广东云浮市，其他原材料采购于外省市，运输距离较远。主要原辅料供应信息如下表所示。

表 3-2 主要原辅材料供应信息一览表

原材料名称	原材料产地	运输距离 (km)	t*km	运输方式	燃料类型
铜	广州市增城区	33	0.0454	货运	柴油
3kV 及以下二步法硅烷交联料 (35mm <sup>2</sup> 及以下) YJG-3	浙江长兴县	1385	1.9066	货运	柴油
填充用 PP 绳	浙江杭州市	1260	1.7345	货运	柴油
阻燃无纺布	山东威海市	2200	3.0285	货运	柴油
市场用低烟无卤阻燃护套料 WH1(WDZ-H) 黑	广东云浮市	165	0.2271	货运	柴油

### 3.3 产品生产数据清单表

番禺公司生产电缆过程中主要使用能源为电能，水资源为冷却用水，核算数据来源于公司的能源资源消耗统计台账，具体如下表所示。

表 3-3 1m 电缆能源、资源消耗情况

能源名称	单位	消耗量
电能	kWh	2.9147
水	kg	0.3446

电缆生产工艺不涉及用水，无外排生产废水，生产过程水主要用于冷却。产品生产过程中会产生一定量的废气和固废。根据番禺公司 2021 年 7 月份的检测报告（检测报告编号：CT20210368）及电缆在所有产品中的占比计算出 1m 额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆生产过程中产生的废气污染物的量。



表 3-4 1m 电缆污染物排放情况

污染物名称	单位	排放量
非甲烷总烃	kg/m	0.0000005
硅烷交联料	kg/m	0.0057

## 四、产品碳足迹计算

### 4.1 计算公式

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废弃物的消耗量或排放量乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

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

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。排放因子源于统计数据、数据库、模型计算和相关文献，对缺少物料原产地生产数据的采用相邻地区同行业相近物料排放因子。

### 4.2 原材料获取过程碳足迹

电缆生产过程使用的原材料主要为聚苯乙烯，依据 CLCD-China 数据库、Ecoinvent 数据库获得了原材料的碳足迹排放结果，具体如下：

表 4-1 主要原材料生产过程碳排放情况

原材料名称	单位产品用量 (kg/m)	碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> )	贡献占比
铜	1.0023	1.8411	59.97%
3kV 及以下第二步法硅烷交联料 (35mm <sup>2</sup> 及以下) YJG-3	0.1015	0.7911	25.77%
填充用 PP 绳	0.0405	0.06263	2.04%
阻燃无纺布	0.0095	0.2217	7.22%
市场用低烟无卤阻燃护套料 WH1(WDZ-H) 黑	0.2221	0.1535	5%
合计		3.07	100%

### 4.3 原材料运输过程碳排放情况

原材料运输过程中，车辆运行过程中会产生碳排放。具体情况见下表。

表 4-2 原材料运输过程碳排放情况一览表

原材料名称	原材料产地	运输距离 (km)	运输重量*运 输距离 (t*km)	原材料运输 碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> )
铜	广州市增城区	33	0.0454	1.16
3kV 及以下第二步法硅 烷交联料 (35mm <sup>2</sup> 及以下) YJG-3	浙江长兴县	1385	1.9066	
填充用 PP 绳	浙江杭州市	1260	1.7345	
阻燃无纺布	山东威海市	2200	3.0285	
市场用低烟无卤阻燃 护套料 WH1(WDZ-H) 黑	广东云浮市	165	0.2271	
合计				1.16

由上表可知，生产 1 个电缆原材料运输过程中碳排放量极少，总量为 1.16kgCO<sub>2</sub>。

#### 4.4 产品生产过程碳足迹

产品生产过程主要有外购电力的碳排放，污染物处理与排放所产生的碳排放，具体如下。

表 4-3 产品生产过程中碳排放情况

项目	产品生产过程碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> )	贡献占比
电力	2.0874	99.40%
水	0.00063	0.03%
污染物排放	0.01197	0.57%
合计	2.1	100%

#### 4.5 产品碳足迹结果

通过对前面各个阶段的碳排放情况进行汇总，得到电缆产品生命周期内的碳足迹结果，即 1m 电缆产品在生命周期内排放量。具体结果见下表。

表 4-4 1m 电缆产品碳足迹排放情况

类别	碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> )	贡献占比
原材料获取和加工	3.07	48.50%
原材料运输	1.16	18.32%
产品加工过程	2.10	33.18%
二氧化碳总排放量	6.33	100%

由上表可知，生产 1m 额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆产生的碳足迹为 6.33kgCO<sub>2</sub>，其中原材料获取和加工阶段占比最大，为 48.50%，其次为产品加工过程，占比为 33.18%，占比最小的为原材料运输，占比为 18.32%。



## 五、结论与分析

### 5.1 电缆碳足迹构成及主要影响因素分析

番禺公司 2022 年度生产 1m 额定电压 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘无卤低烟护套阻燃电力电缆碳排放量为 6.33kgCO<sub>2</sub>。在生产电缆产品中，原材料加工获取过程中碳排放量最大，占总排放量的 48.50%，其次是产品加工过程碳排放量，占排放总量的 33.18%，最后为原材料运输过程，占比为 18.32%。各过程碳排放数据表明对于产品碳排放主要集中在原材料加工及获取过程中，其次为产品加工过程。

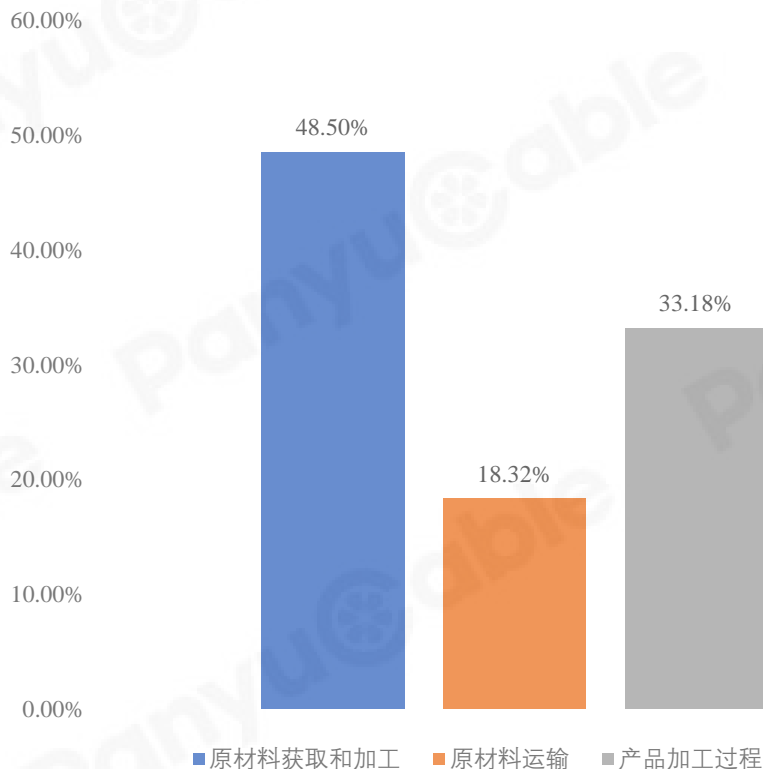


图 5-1 产品各阶段碳足迹排放量占比

电缆碳足迹中，原材料获取和加工阶段占比最大。不同原辅材料生产过程中碳排放量占比情况见下图。

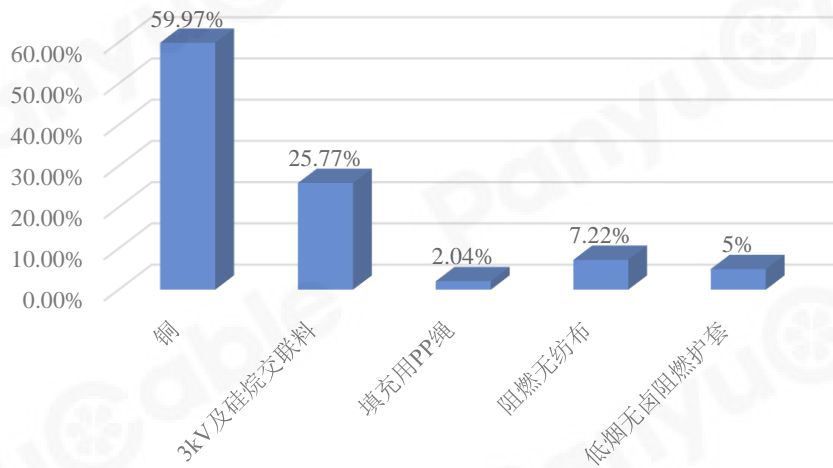


图 5-2 原材料碳排放量占比

由上图可知，原材料碳排放量贡献最大的为金属铜，占比为 59.97%，其次为硅烷交联材料，占比为 25.77%，阻燃无纺布贡献占比为 7.22%，这三种原材料贡献占比超 90%，为原材料中主要碳排放源。

生产过程中碳排放情况见图 5-3。

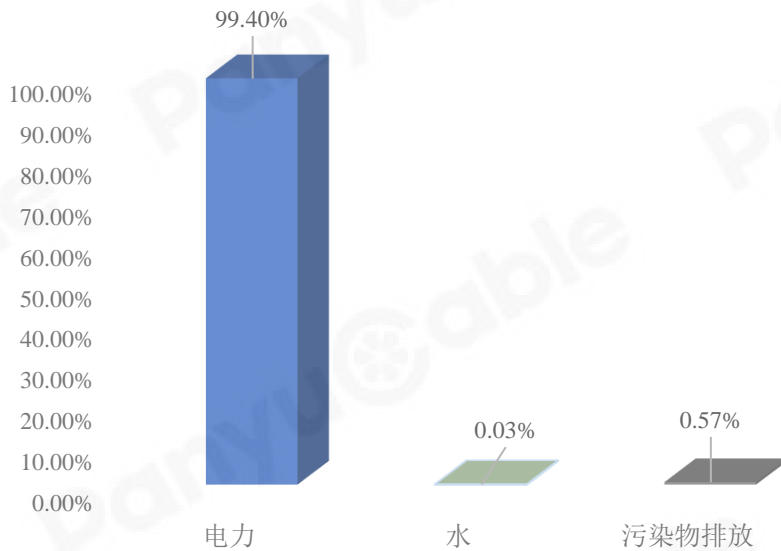


图 5-3 生产过程碳排放量占比情况

由图 5-3 可知，净购入电力产生温室气体排放量占生产过程温室气体排放量的 99.40%，边角料及废气的处理占比为 0.57%。在产品

生产过程碳排放主要产生源为净购入电力，减少电力的消耗有助于降低生产过程中碳排放量。

原材料运输过程中碳排放量占比为电缆产品总排放量的 18.32%。不同产地的原材料影响着排放量，运输距离越远，相对短距离运输产生的碳排放量越大。原材料运输过程中碳排放情况见下表。

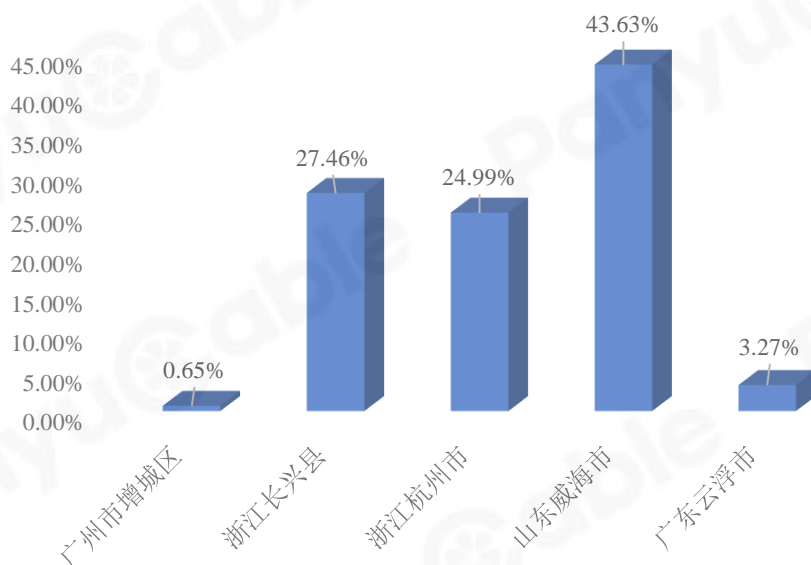


图 5-4 原材料运输过程中碳排放量占比

由图 5-4 可知，原材料运输过程中，从山东威海市购买的原材料运输过程中排放的二氧化碳占总运输过程碳排放量的 43.63%，浙江长兴产地的原材料运输过程产生的二氧化碳占比为 27.46%，浙江杭州市产地的原材料运输过程二氧化碳占比为 24.99%，此三产地运输过程碳排放量占比超 90%，为运输过程中主要的碳排放量。结合原材料购买情况，番禺公司从山东威海购买的是无纺布原材料，从浙江长兴县购买的是硅烷交联原材料，从浙江杭州市购买的是填充用的 PP 绳，建议调整原材料供应商，优化原材料供应链，就近采购原材料，减少运输过程中碳排放量。

## 5.2 产品碳足迹改善建议

通过对电缆产品碳足迹构成的分析，可以看出在产品从原材料获取至生产阶段，原材料获取加工是产品碳足迹的主要贡献者，根据图 5-1~图 5~4 的碳排放占比情况，对电缆产品碳足迹的改善措施提出几点改善建议。

(1) 优化供应链。在电缆产品碳足迹中，原材料加工获取过程中碳排放量占整个产品碳足迹的 48.50%。此阶段产生的碳足迹只能由原材料供应商进行改善。建议企业在保证产品满足客户的要求下，优先选用耗能低、使用了绿色能源企业的产品。原材料运输碳排放量占整个产品碳足迹的 18.32%，建议在保证产品质量前提下，选用就近产地的原材料，减少运输过程中碳的排放量。

(2) 降低生产能耗。在电缆产品碳足迹中，产品生产阶段排放的温室气体占总排放量的 33.18%，而在产品生产过程中碳排放主要来自能源的消耗，产品电力消耗所产生的碳排放量占比为 99.40%，产品生产阶段减碳的重点是降低电能消耗量。建议在保证产品质量和产量的情况下，可通过以下三种方式进一步减少：①搭建光伏发电系统，减少从市政电网购买电量；②设备节能改造，对主要的耗能的设备进行检查，将具有节能空间的设备进行改造，提高设备运行效率，降低设备耗电量；③提高员工节能意识，减少日常生产、生活办公用电量。

## 六 附件

### 6.1 企业营业执照

