



线缆与跳线

产品碳足迹核查报告

委托方：中天射频电缆有限公司

核查机构名称：南德认证检测（中国）有限公司

报告编号：64.500.24.01352.01

发布日期：2024-03-28



产品碳足迹核查摘要

委托方名称	中天射频电缆有限公司		
责任方名称	中天射频电缆有限公司		
责任方地址	中华人民共和国江苏省南通市经济技术开发区齐心路 105 号		
实际生产地址	中华人民共和国江苏省南通市经济技术开发区齐心路 105 号		
受核查产品名称	跳线 线缆		
受核查产品型号	产品类别	产品型号	
	线缆	HCAAY-50-12	
		HCAAYZ-50-12	
		HRCAYZ-50-9	
		HRCAY-50-9	
		HCTAYZ-50-23	
		HCTAY-50-22	
		HCTAY-50-32	
		HHTAY-50-42	
		HLRWUCYZ-50-22T	
		HLRHTCYZ-50-32T	
	跳线	4310M-4310M-9*2	
		4310M-4310M-9*15	
		NM-NM-9*2	
		4310M-4310MA-9*5	
		4310M-DM-9*3	
		4310M-NM-9*3	
		4310M-DMA-9*3	
		DM-DMA-9*3	
		NM-NM-12*3	
DM-DM-12*2			
核查时间范围	产品类别	产品型号	核查时间范围
	线缆	HCAAY-50-12	2023-01-01~2023-12-31
		HCAAYZ-50-12	2023-01-01~2023-12-31
		HRCAYZ-50-9	2023-01-01~2023-12-31
		HRCAY-50-9	2023-01-01~2023-12-31
		HCTAYZ-50-23	2023-11-01~2023-11-30
		HCTAY-50-22	2023-07-01~2023-12-31
		HCTAY-50-32	2023-12-01~2023-12-31

产品碳足迹核查报告

报告编号：64.500.24.01352.01



		HHTAY-50-42	2023-12-01~2023-12-31	
		HLRWUCYZ-50-22T	2023-06-01~2023-12-31	
		HLRHTCYZ-50-32T	2023-01-01~2023-12-31	
	跳线		4310M-4310M-9*2	2023-08-01~2023-08-31
			4310M-4310M-9*15	2023-01-01~2023-03-31
			NM-NM-9*2	2023-01-01~2023-03-31
			4310M-4310MA-9*5	2023-02-01~2023-02-28
			4310M-DM-9*3	2023-01-01~2023-06-30
			4310M-NM-9*3	2023-09-01~2023-10-31
			4310M-DMA-9*3	2023-02-01~2023-02-28
			DM-DMA-9*3	2023-02-01~2023-02-28
			NM-NM-12*3	2023-01-01~2023-04-30
		DM-DM-12*2	2023-09-01~2023-09-30	
系统边界	从摇篮到大门：从原材料获取阶段到生产阶段			
声明单位	1 km 线缆 1 km 跳线			
核查准则	<input checked="" type="checkbox"/> ISO 14067:2018 温室气体-产品碳足迹-量化的要求和指南 <input type="checkbox"/> PAS2050:2011 商品和服务生命周期温室气体排放评估规范 <input checked="" type="checkbox"/> ISO 14064-3:2019 温室气体 第三部分 温室气体声明审定与核查的规范及指南 <input type="checkbox"/> 其他：如客户制定的与温室气体量化和报告相关的制度 或 GB/T 32150-2015 工业企业 温室气体排放核算和报告通则 或 ISO14040：2006 环境的管理-生命周期评价-原则和框架			
核查目的	<input checked="" type="checkbox"/> 按核查准则对责任方宣称的准确性和符合性进行认定 <input checked="" type="checkbox"/> 通过客观的证据，对相关信息提供独立的评价，包括：温室气体报告中的信息是否符合相关性、完整性、一致性、准确性、透明性的原则；所报告的数据结果是否存在实质性的错误和遗漏；是否满足提供的保证等级。 <input type="checkbox"/> 其他：			
实施规则	CCB_GHG_GR_001CS Version 02			
产品碳足迹宣称	产品类别	产品型号	碳排放量 (kgCO ₂ eq/km)	
	线缆	HCAAY-50-12	2.40E+03	
		HCAAYZ-50-12	2.41E+03	
		HRCAYZ-50-9	1.79E+03	
		HRCAY-50-9	1.77E+03	
		HCTAYZ-50-23	2.72E+03	
		HCTAY-50-22	2.71E+03	

产品碳足迹核查报告

报告编号：64.500.24.01352.01



		HCTAY-50-32	4.80E+03	
		HHTAY-50-42	5.81E+03	
		HLRWUCYZ-50-22T	1.62E+03	
		HLRHTCYZ-50-32T	2.87E+03	
	跳线	4310M-4310M-9*2	1.88E+03	
		4310M-4310M-9*15	1.50E+03	
		NM-NM-9*2	1.74E+03	
		4310M-4310MA-9*5	1.62E+03	
		4310M-DM-9*3	1.72E+03	
		4310M-NM-9*3	1.68E+03	
		4310M-DMA-9*3	1.77E+03	
		DM-DMA-9*3	1.82E+03	
		NM-NM-12*3	2.13E+03	
		DM-DM-12*2	2.61E+03	
	产品碳足迹声明	产品类别	产品型号	碳排放量 (kgCO₂eq/km)
		线缆	HCAAY-50-12	2.40E+03
			HCAAYZ-50-12	2.41E+03
			HRCAYZ-50-9	1.79E+03
			HRCAY-50-9	1.77E+03
HCTAYZ-50-23			2.72E+03	
HCTAY-50-22			2.71E+03	
HCTAY-50-32			4.80E+03	
HHTAY-50-42			5.81E+03	
HLRWUCYZ-50-22T			1.62E+03	
HLRHTCYZ-50-32T			2.87E+03	
跳线		4310M-4310M-9*2	1.88E+03	
		4310M-4310M-9*15	1.50E+03	
		NM-NM-9*2	1.74E+03	
		4310M-4310MA-9*5	1.62E+03	
		4310M-DM-9*3	1.72E+03	
		4310M-NM-9*3	1.68E+03	
		4310M-DMA-9*3	1.77E+03	
		DM-DMA-9*3	1.82E+03	
	NM-NM-12*3	2.13E+03		
DM-DM-12*2	2.61E+03			

产品碳足迹核查报告



报告编号：64.500.24.01352.01

产品碳足迹宣称与声明的差异分析	产品碳足迹声明与产品碳足迹宣称一致。
涉及的领域类别	B14 配电和控制设备及其零件；绝缘电线和电缆；光缆
实质性偏差	占系统边界总排放量的 5%以内
核查保证等级	<input checked="" type="checkbox"/> 合理保证等级 <input type="checkbox"/> 有限保证等级
文件评审日期	2024 年 2 月 7 日
现场核查日期	2024 年 2 月 16 日
核查组长	严志光
核查组员	-
其他人员（观察员、实习/培训生、外部评审员等）	周舜杰 、杨晓韵 、秦碧影 、林家璇 刘嘉琳 、王郡 、孙思扬 、孙四杨
核查机构地址	南德认证检测（中国）有限公司广州分公司 中国广州市黄埔大道西平云路 163 号通讯大楼 5 楼
责任说明：	
<p>1) 产品碳足迹宣称符合 ISO 14067:2018 标准的责任属于责任方，责任方负责根据标准编制和公正表述产品碳足迹报告；</p> <p>2) 核查人员负责基于对产品碳足迹宣称的核查工作来出具核查声明，核查过程和结果符合 ISO 14064-3:2019；</p> <p>3) 用于评估温室气体声明的核查证据收集程序为：CCB_GHG_P_09ECS 温室气体审定与核查过程实施程序。</p>	
核查结论：	
<p>该产品碳足迹核查依据标准 ISO14064-3:2019 对责任方宣称“责任方于时间边界和生产地理边界内生产的 HCAAY-50-12 等线缆（共 10 款型号）与 4310M-4310M-9*2 等跳线（共 10 款型号）产品从摇篮到大门的碳足迹分别为 2.40E+03 kg CO₂ eq（其余 9 款线缆型号碳足迹见产品碳足迹宣称）与 1.88E+03 kg CO₂ eq（其余 9 款跳线型号碳足迹见产品碳足迹宣称）”进行核查。经核查，产品碳足迹宣称符合标准 ISO14067:2018 的要求，产品碳足迹声明与责任方产品碳足迹宣称一致。</p>	



目录

1	核查概述	11
1.1	核查目的	11
1.2	核查准则	11
1.3	核查证据收集程序	12
1.4	责任说明	12
1.5	责任方和受核查产品概况	13
2	核查范围	19
2.1	温室气体种类	19
2.2	核查数据时间及地点	19
2.3	声明单位	21
2.4	系统边界	21
2.5	取舍原则	22
2.6	分配原则	23
2.7	软件与数据库	24
3	产品碳足迹数据清单核查	24



3.1	数据来源	24
3.2	情景假设	24
3.3	活动数据	25
3.4	次级数据	27
4	产品碳足迹核查结果及分析	28
4.1	产品碳足迹核查结果	28
4.2	各生命周期阶段贡献	33
4.3	完整性和一致性核查	34
4.4	不确定性分析	35
4.5	数据质量分析	35
5	产品碳足迹核查结论和工作建议	38
6	参考文献	40
	附件 A 经核查的次级数据来源列表	41



表目录

表 1-1 产品型号、数据及产量信息	15
表 2-1 各型号产品的碳足迹数据时间边界.....	20
表 2-2 活动数据的分配程序、原则和属性.....	23
表 3-1 产品碳足迹数据来源表	24
表 3-2 线缆 HCAAYZ-50-12 重要单元过程和活动数据表.....	26
表 3-3 跳线 4310M-DM-9*3 重要单元过程和活动数据表	27
表 4-1 线缆与跳线产品碳足迹信息	29
表 4-2 线缆不同生命周期阶段产品碳足迹数值及比例.....	30
表 4-3 跳线不同生命周期阶段产品碳足迹数值及比例.....	32
表 4-4 线缆 HCAAYZ-50-12 单元过程气候变化贡献（1%以上）	33
表 4-5 跳线 4310M-DM-9*3 单元过程气候变化贡献（1%以上）	34
表 4-6 线缆型号 HCAAYZ-50-12 碳足迹核查结果蒙特卡罗分析表.....	35
表 4-7 跳线型号 4310M-DM-9*3 碳足迹核查结果蒙特卡罗分析表.....	35
表 4-8 线缆 HCAAYZ-50-12 碳足迹数据质量评级表.....	37
表 4-9 跳线 4310M-DM-9*3 碳足迹数据质量评级表	38

图目录

图 1-1 线缆产品外观图 (左上到右下线缆产品型号分别为：HRCAY-50-9, HRCAYZ-50-9, HCAAY-50-12, HCAAYZ-50-12, HHTAY-50-42, HCTAY-50-32, HCTAYZ-50-23, HCTAY-50-22, HLRWUCYZ-50-22T, HLRHTCYZ-50-32T) 17

图 1-2 跳线产品外观图 (左上到右下跳线产品型号分别为：4310M-4310M-9*2, 4310M-4310M-9*15, NM-NM-9*2, 4310M-4310MA-9*5, 4310M-DM-9*3, 4310M-NM-9*3, 4310M-DMA-9*3, DM-DMA-9*3, NM-NM-12*3, DM-DM-12*2) 18

图 2-1 产品生产地理边界 21

图 2-2 线缆产品生命周期系统边界过程流程图 22

图 2-3 跳线产品生命周期系统边界过程流程图 22



缩写词列表

PCR	Product Category Rules, 产品种类规则
IPCC	The Intergovernmental Panel on Climate Change, 政府间气候变化专门委员会
GWP	Global Warming Potentials, 全球增温潜势
LCA	Life Cycle Assessment, 生命周期评估
GLO	Global average, 全球平均
RoW	Rest of World, 除欧洲外国家
tkm	tonne kilometre (unit for transportation services), 吨千米 (交通单位)
PTFE	Polytetrafluorethylene, 聚四氟乙烯
CN	China, 中国
HDPE	High-density polyethylene, 高密度聚乙烯
LDPE	Low-density polyethylene, 低密度聚乙烯
PE	Polyethylene, 聚乙烯
LSZH	Low smoke zero halogen, 低烟无卤
EVA	Ethyl vinyl acetate, 乙烯-乙酸乙烯共聚物
POE	Polyolefin elastomer, 聚烯烃弹性体
ECGC	East China grid, 华东电网
JS	Jiangsu, 江苏
DQR	Data Quality Rating, 数据质量评级
CV	Control Value, 控制变量



1 核查概述

1.1 核查目的

南德检测认证（中国）有限公司（以下简称 TÜV 南德）受中天射频电缆有限公司的委托，对责任方生产的线缆与跳线产品进行产品碳足迹核查。

此次核查的目的包括：1) 按核查准则对责任方宣称的准确性和符合性进行认定；2) 通过客观的证据，对相关信息提供独立的评价，包括：温室气体报告中的信息是否符合相关性、完整性、一致性、准确性、透明性的原则；所报告的数据结果是否存在实质性的错误和遗漏；是否满足提供的保证等级。

1.2 核查准则

此次核查主要依据 ISO 14067:2018《温室气体-产品碳足迹-量化条件与指南》和 ISO 14064-3:2019《温室气体 第三部分 温室气体声明审定与核查的规范及指南》进行。核查还参考了《更新产品环境足迹方法的建议》（以下简称 PEF）和《产品环境足迹类型规则导则》（版本 6.3，以下简称 PEFCR 导则）的部分内容。此次核查参考的 PCR 是 EN 15804:2012+A2:2019《建筑工程的可持续性-环境产品声明-产品分类和建筑产品类别的核心规则》。同时参考的其他相关标准和文献，已在该核查报告中[参考文献]部分列出。

1.3 核查证据收集程序

TÜV 南德于 2024 年 2 月 7 日与 2023 年 2 月 16 日分别对责任方进行了文件评审和现场核查。对象和内容包括：企业基本信息、排放设施清单、排放源清单、监测设备清单、活动水平和排放因子的相关信息等。通过核查活动的策略分析，并进行风险评估提前识别出核查活动的风险从而制定出合理的证据收集计划：

- (1) 责任方的核算边界、排放设施和排放源识别等；
- (2) 责任方法人边界排放量相关的活动水平数据和参数的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- (3) 核算方法和排放数据计算过程；
- (4) 计量器具和监测设备的校准和维护情况；
- (5) 质量保证和文件存档的核查。

责任方根据核查组制定的证据收集计划提供相关的支持性材料及证明材料。核查对数据源采取 100%收集，全部采用交叉核对验证。

1.4 责任说明

1) 产品碳足迹宣称符合 ISO 14067:2018 标准的责任属于责任方，责任方负责根据标准编制和公正表述产品碳足迹报告；

2) 核查人员负责基于对产品碳足迹宣称的核查工作来出具核查声明，核查过程和结果符合 ISO 14064-3:2019；



3) 用于评估温室气体声明的核查证据收集程序为：CCB_GHG_P_09ECS 温室气体审定与核查过程实施程序。

1.5 责任方和受核查产品概况

中天射频电缆有限公司成立于 2004 年 12 月，占地面积 70500 平方米，建筑面积 40000 平方米，注册资金 5 亿元。

公司主营产品包括高温同轴电缆、射频同轴电缆、漏泄同轴电缆、铁路信号电缆、光电混合缆、轨道交通装备用通信电缆、数据电缆、射频同轴连接器、射频同轴跳线、避雷器、馈线卡、漏缆夹具、集束组件等。主要用于各类移动通信、微波通信、无线电广播系统、铁路隧道、铁路机车和船舶等领域。拥有 10000km 轨道交通装备用通信电缆、50000km 数据电缆、5000km 高温线缆、15000km 漏泄电缆、80000km 高品质射频电缆、13000km 铁路信号电缆及相关配套附件的年生产能力。

公司全套引进关键生产设备，拥有国际先进的进口物理发泡和焊接轧纹生产线，配备国内先进对绞机和成缆机，采用国内先进的数控机床生产各种配套附件产品。公司成立了目前国内最先进、最齐全的通过 CNAS 认证的通信产品检测中心和燃烧实验室，监测产品质量的稳定可靠，以及线缆阻燃、耐火等安全性能的测试。

公司一直坚持可持续发展战略，把环境保护与科技创新有效的结合起来，走出一条绿色、高新的发展道路。公司以“用户满意精益求精持续改进勇于创新”为质量方针，努力把公司建设为一流企业，更好地履行对社会和员工健康、安全、环境的承诺，坚持走资源节约型、环境友好型的道路。



本次受核查产品为责任方生产的 10 款线缆与 10 款跳线。线缆是一种电线及信号传输线，一般由四层物料组成，最内是一条导电线，线的外面有一层塑胶围拢，绝缘体外面有一层薄的网状导体，最后导体外面是最外层的绝缘物料作为外皮。线缆适用于系统的信号传输。跳线是用于连接基站天线到主馈线或塔顶放大器、主馈线或天馈避雷器与基站收发信设备，以及设备之间相互连接的 50Ω 射频同轴跳线。跳线由电缆，两端连接器通过焊接，最后注塑制成。

线缆与跳线产品的不同型号、数据以及时间边界内的产量如表 1-1 所示。线缆产品外观如图 1-1 所示，跳线产品外观如图 1-2 所示。





表 1-1 产品型号、数据及产量信息

产品类别	产品型号	产品数据	时间边界内产量
线缆	HCAAY-50-12	2.26E+02 kg/km	2.03E+03 km
	HCAAYZ-50-12	2.44E+02 kg/km	5.32E+04 km
	HRCAYZ-50-9	1.86E+02 kg/km	1.21E+03 km
	HRCAY-50-9	1.71E+02 kg/km	3.51E+03 km
	HCTAYZ-50-23	5.91E+02 kg/km	5.40E+00 km
	HCTAY-50-22	5.22E+02 kg/km	2.32E+02 km
	HCTAY-50-32	1.11E+03 kg/km	2.50E+00 km
	HHTAY-50-42	1.64E+03 kg/km	8.73E+00 km
	HLRWUCYZ-50-22T	3.77E+02 kg/km	1.86E+02 km
	HLRHTCYZ-50-32T	1.05E+03 kg/km	2.34E+03 km
跳线	4310M-4310M-9*2	5.00E+02 件/km	9.60E-02 km
	4310M-4310M-9*15	6.67E+01 件/km	7.71E+01 km
	NM-NM-9*2	5.00E+02 件/km	3.50E+00 km
	4310M-4310MA-9*5	2.00E+02 件/km	3.69E+00 km
	4310M-DM-9*3	3.33E+02 件/km	7.96E+01 km
	4310M-NM-9*3	3.33E+02 件/km	4.31E+00 km
	4310M-DMA-9*3	3.33E+02 件/km	2.00E+00 km
	DM-DMA-9*3	3.33E+02 件/km	1.50E+00 km
	NM-NM-12*3	3.33E+02 件/km	4.22E+00 km
	DM-DM-12*2	5.00E+02 件/km	1.20E-02 km

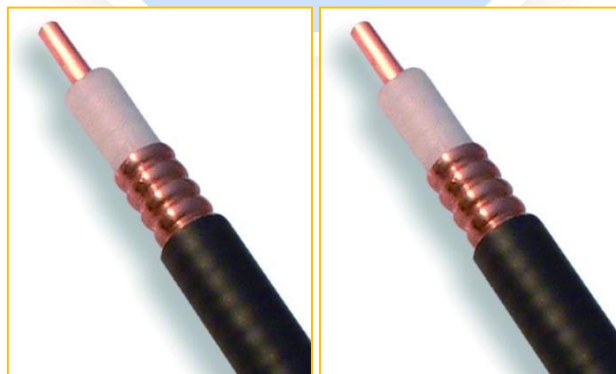
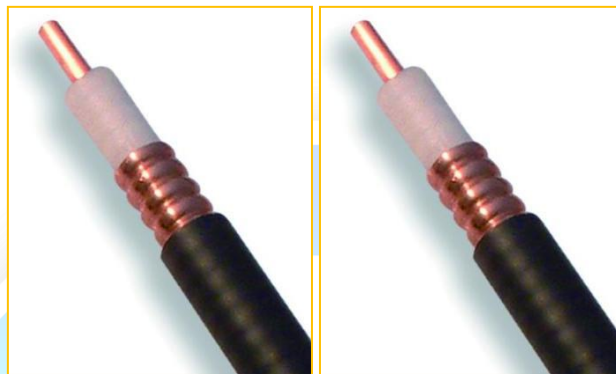
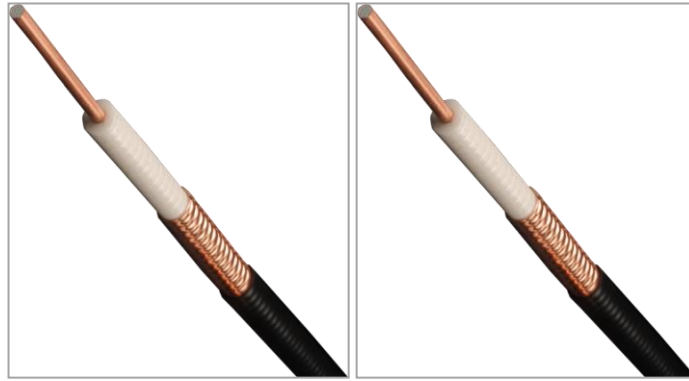




图 1-1 线缆产品外观图 (左上到右下线缆产品型号分别为：HRCAY-50-9, HRCAYZ-50-9, HCAAY-50-12, HCAAYZ-50-12, HHTAY-50-42, HCTAY-50-32, HCTAYZ-50-23, HCTAY-50-22, HLRWUCYZ-50-22T, HLRHTCYZ-50-32T)



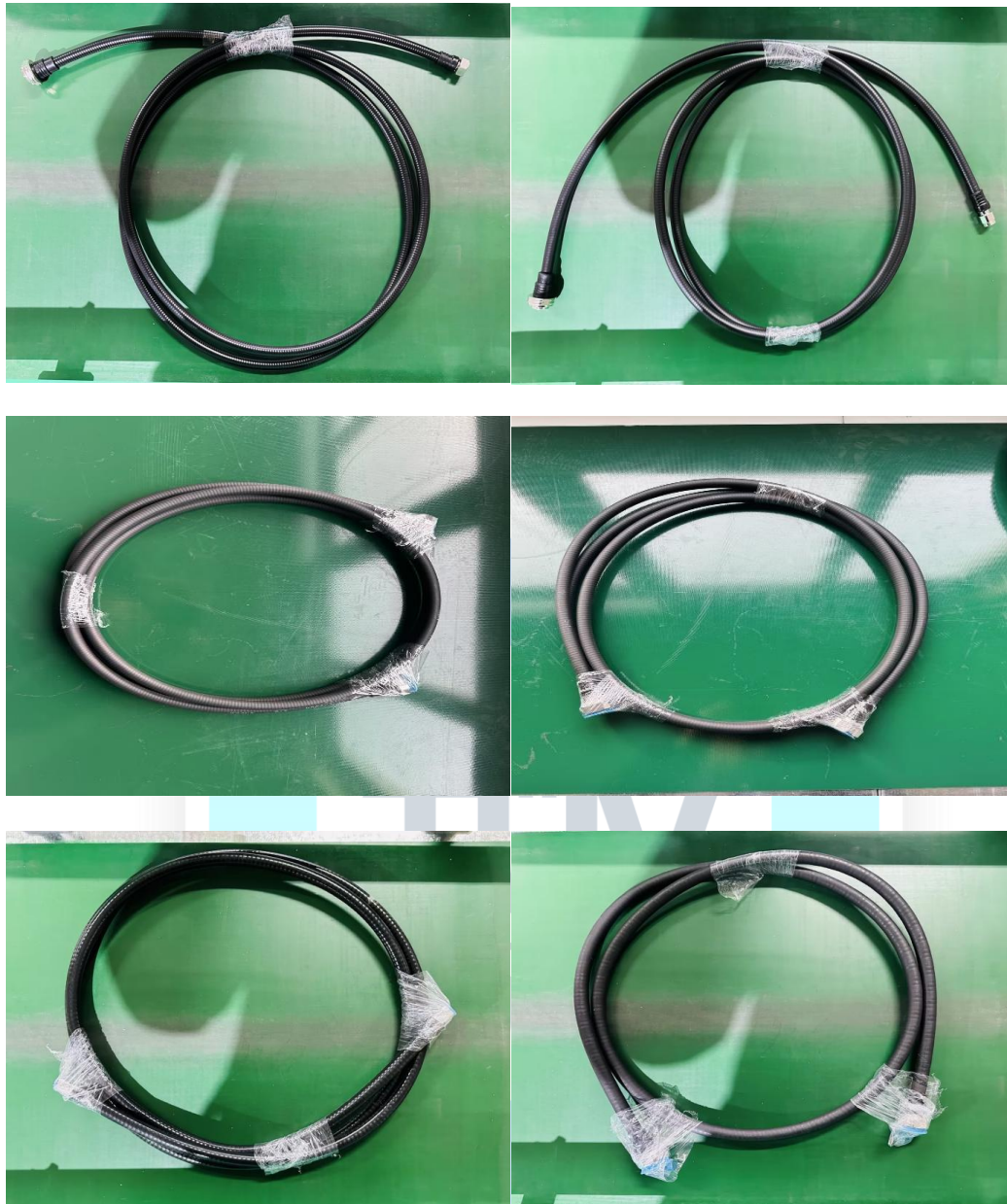


图 1-2 跳线产品外观图 (左上到右下跳线产品型号分别为：4310M-4310M-9*2, 4310M-4310M-9*15, NM-NM-9*2, 4310M-4310MA-9*5, 4310M-DM-9*3, 4310M-NM-9*3, 4310M-DMA-9*3, DM-DMA-9*3, NM-NM-12*3, DM-DM-12*2)



2 核查范围

2.1 温室气体种类

本次产品碳足迹核查的温室气体范围与 IPCC 第六次评估报告的范围一致，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、六氟化硫（SF₆）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和三氟化氮（NF₃）。

2.2 核查数据时间及地点

受核查产品的产品碳足迹数据时间边界如表 2-1 所示。产品生产地址为江苏省南通市经济技术开发区齐心路 105 号。产品生产地理边界如图 2-1 所示。

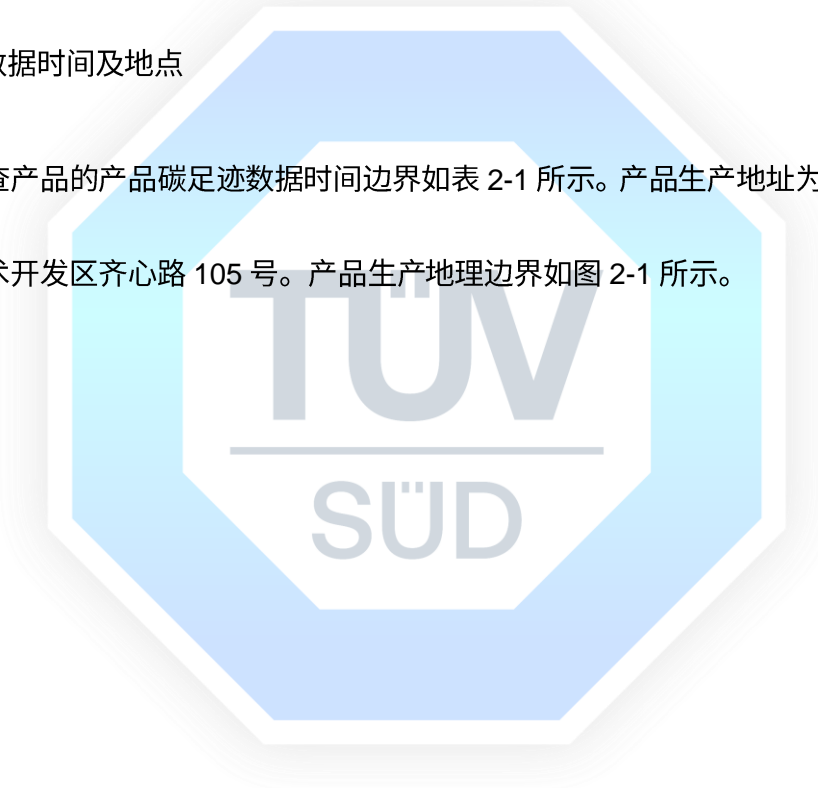




表 2-1 各型号产品的碳足迹数据时间边界

产品类别	产品型号	时间边界
线缆	HCAAY-50-12	2023-01-01~2023-12-31
	HCAAYZ-50-12	2023-01-01~2023-12-31
	HRCAYZ-50-9	2023-01-01~2023-12-31
	HRCAY-50-9	2023-01-01~2023-12-31
	HCTAYZ-50-23	2023-11-01~2023-11-30
	HCTAY-50-22	2023-07-01~2023-12-31
	HCTAY-50-32	2023-12-01~2023-12-31
	HHTAY-50-42	2023-12-01~2023-12-31
	HLRWUCYZ-50-22T	2023-06-01~2023-12-31
	HLRHTCYZ-50-32T	2023-01-01~2023-12-31
跳线	4310M-4310M-9*2	2023-08-01~2023-08-31
	4310M-4310M-9*15	2023-01-01~2023-03-31
	NM-NM-9*2	2023-01-01~2023-03-31
	4310M-4310MA-9*5	2023-02-01~2023-02-28
	4310M-DM-9*3	2023-01-01~2023-06-30
	4310M-NM-9*3	2023-09-01~2023-10-31
	4310M-DMA-9*3	2023-02-01~2023-02-28
	DM-DMA-9*3	2023-02-01~2023-02-28
	NM-NM-12*3	2023-01-01~2023-04-30
	DM-DM-12*2	2023-09-01~2023-09-30



图 2-1 产品生产地理边界

2.3 声明单位

本次核查的产品碳足迹声明单位采用公制单位。本次核查的线缆产品碳足迹声明单位为 1 km 线缆。本次核查的跳线产品碳足迹声明单位为 1 km 跳线（长度仅计算馈线长度）。

2.4 系统边界

本次核查的产品生命周期系统边界为从摇篮到大门，即从原材料获取至生产阶段为止，共包含 A1-A3-产品阶段 1 个生命周期阶段。A4-A5-建造过程阶段、B-使用阶段、C-设备生命结束阶段与 D-系统边界外阶段不包含在设备产品生命周期的系统边界之内。其中 A-产品阶段包括 A1-原材料供应、A2-运输和 A3-制造三个子单元，产品生命周期系统边界过程流程如图 2-2 与图 2-3 所示。

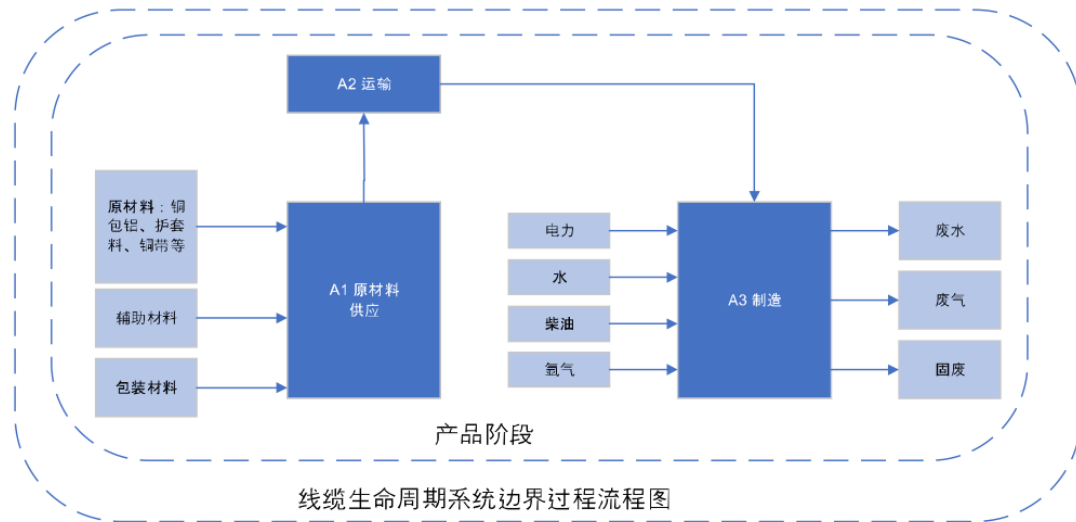


图 2-2 线缆产品生命周期系统边界过程流程图

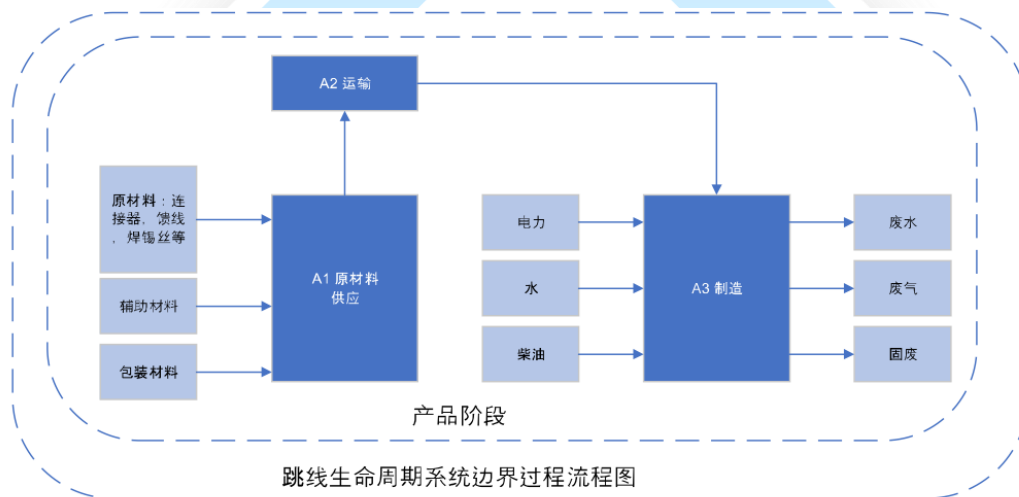


图 2-3 跳线产品生命周期系统边界过程流程图

2.5 取舍原则

根据 ISO 14067:2018 及相关标准（见[参考文献]）的要求，本次核查的数据范围完整涵盖原材料、生产辅助材料、包装材料及其运输和生产过程能源及资源消耗等过程。



本报告中产品在系统边界内的总输入质量比例为 99.00%，生产阶段的能源及资源消耗、生产废弃物排放和处置全部计入。另外，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，均作忽略处理。

2.6 分配原则

责任方所收集的活动数据根据表 2-2 与表 2-3 中的分配程序、原则和属性进行分配。

表 2-2 线缆活动数据的分配程序、原则和属性

过程	分配程序	分配原则	分配属性
原材料	避免分配	\	\
包装材料	避免分配	\	\
生产过程能耗	共生产产品间的分配	物理分配	工厂总产量 (总 km 线缆长度)
生产过程废弃物	共生产产品间的分配	物理分配	工厂总产量 (总 km 线缆长度)
运输	避免分配	\	\
涉及回收的过程	回收运行的分配	Cut-off 模型	\

表 2-3 跳线活动数据的分配程序、原则和属性

过程	分配程序	分配原则	分配属性
原材料	避免分配	\	\
包装材料	避免分配	\	\
生产过程能耗	共生产产品间的分配	物理分配	工厂总产量 (跳线总根数)
生产过程废弃物	共生产产品间的分配	物理分配	工厂总产量 (跳线总根数)
运输	避免分配	\	\
涉及回收的过程	回收运行的分配	Cut-off 模型	\



2.7 软件与数据库

本次核查采用的生命周期评价软件为 SimaPro 9.5.0.0 版本，使用 Ecoinvent

3.9.1 数据库。采用的温室气体排放影响评估方法为 IPCC 2021 GWP100 V1.02。

3 产品碳足迹数据清单核查

3.1 数据来源

此次核查的产品碳足迹数据来源于核查时间边界和系统边界内责任方记录和保存的证据文件（表 3-1）。

表 3-1 产品碳足迹数据来源表

数据类型	数据来源	
活动（初级）数据	原材料供应数据	原材料清单
	制造数据	各车间能耗表；电费、水费；环境影响评价报告；废气检测报告；危废转移联单；固废台账
	产品产量数据	生产月报表，能源绩效表
	运输数据	原材料和产品运输方式；公路运输距离
背景（次级）数据	原材料供应数据	Ecoinvent 3.9.1 数据库
	制造数据	Ecoinvent 3.9.1 数据库
	运输数据	Ecoinvent 3.9.1 数据库

3.2 情景假设

本次核查不涉及情景假设。



3.3 活动数据

通过核查责任方的证据文件，确定每声明单位产品在各生命周期阶段的所有单元过程和对应活动数据，表 3-2 以线缆型号 HCAAYZ-50-12 为例，表 3-3 以跳线型号 4310M-DM-9*3 为例，列出了其产品阶段内各子单元生命周期评价中占子单元贡献在 5%以上或产品碳足迹核查中贡献大于 1%的单元过程。完整的各单元过程的列表见附件 A。



表 3-2 线缆 HCAAYZ-50-12 重要单元过程和活动数据表

生命周期阶段	子单元	单元过程	声明单位消耗量/排放量
A1-A3-产品	A1-原材料供应	铜包铝加工	6.00E+01 kg
		铜包铝（紫铜）	1.34E+01 kg
		铜包铝（铝）	4.66E+01 kg
		HDPE	2.17E+01 kg
		铜带	7.80E+01 kg
		铜带加工	7.80E+01 kg
		低烟无卤护套料（氢氧化铝）	3.41E+01 kg
	A2-运输	铜包铝运输（10T 货车）	4.35E+00 tkm
		铜包铝运输（32T 货车）	9.81E+00 tkm
		PE 材料运输	2.48E+00 tkm
		低烟无卤护套料运输（32T 货车）	2.80E+00 tkm
		低烟无卤护套料运输（30T 货车-供应商 1）	4.06E+00 tkm
		低烟无卤护套料运输（30T 货车-供应商 2）	2.01E+00 tkm



生命周期阶段	子单元	单元过程	声明单位消耗量/排放量
	A3-制造	电力-电网部分	6.23E+01 kWh
		氩气	1.36E+02 kg

表 3-3 跳线 4310M-DM-9*3 重要单元过程和活动数据表

生命周期阶段	子单元	单元过程	声明单位消耗量/排放量
A1-A3-产品	A1-原材料供应	连接器（黄铜）	1.78E+01 kg
		连接器（PTFE）	7.40E-01 kg
		1/2” 超柔馈线	8.23E-01 km
		焊锡丝	6.33E-01 kg
	A2-运输	连接器运输	3.70E+00 tkm
		注塑料运输	2.61E-01 tkm
	A3-制造	自来水	1.40E+03 kg
		电力-电网部分	2.32E+01 kWh
		危废-皂化液	1.14E+00 kg

3.4 次级数据

各单元过程的次级数据参考来源见附件 A。



4 产品碳足迹核查结果及分析

4.1 产品碳足迹核查结果

根据经核查的产品碳足迹数据清单，核查得出受核查产品在生命周期系统边界内声明单位的碳足迹（表 4-1），以及生命周期各阶段碳足迹量以及所占比例（表 4-2、表 4-3）。





表 4-1 线缆与跳线产品碳足迹信息

产品类别	产品型号	每声明单位碳足迹 (kgCO ₂ eq/km)
线缆	HCAAY-50-12	2.40E+03
	HCAAYZ-50-12	2.41E+03
	HRCAYZ-50-9	1.79E+03
	HRCAY-50-9	1.77E+03
	HCTAYZ-50-23	2.72E+03
	HCTAY-50-22	2.71E+03
	HCTAY-50-32	4.80E+03
	HHTAY-50-42	5.81E+03
	HLRWUCYZ-50-22T	1.62E+03
	HLRHTCYZ-50-32T	2.87E+03
跳线	4310M-4310M-9*2	1.88E+03
	4310M-4310M-9*15	1.50E+03
	NM-NM-9*2	1.74E+03
	4310M-4310MA-9*5	1.62E+03
	4310M-DM-9*3	1.72E+03
	4310M-NM-9*3	1.68E+03
	4310M-DMA-9*3	1.77E+03
	DM-DMA-9*3	1.82E+03
	NM-NM-12*3	2.13E+03
	DM-DM-12*2	2.61E+03



表 4-2 线缆不同生命周期阶段产品碳足迹数值及比例

产品型号	生命周期阶段	子单元	每声明单位碳足迹 (kgCO ₂ eq/km)	比例 (%)
HCAAY-50-12	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.00E+03	83.45
		A2-运输	6.15E+00	0.26
		A3-制造	3.90E+02	16.30
HCAAYZ-50-12	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.01E+03	83.53
		A2-运输	5.95E+00	0.25
		A3-制造	3.90E+02	16.22
HRCAYZ-50-9	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.39E+03	77.92
		A2-运输	3.74E+00	0.21
		A3-制造	3.90E+02	21.87
HRCAY-50-9	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.38E+03	77.74
		A2-运输	3.72E+00	0.21
		A3-制造	3.90E+02	22.05
HCTAYZ-50-23	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.29E+03	84.15
		A2-运输	8.35E+00	0.31
		A3-制造	4.22E+02	15.54
HCTAY-50-22	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.31E+03	85.48
		A2-运输	7.14E+00	0.26
		A3-制造	3.86E+02	14.26
HCTAY-50-32	A1-A3-产品	A1-原材料供应	4.39E+03	91.60
		A2-运输	1.29E+01	0.27
		A3-制造	3.90E+02	8.13
HHTAY-50-42	A1-A3-产品	A1-原材料供应	5.40E+03	92.97
		A2-运输	1.81E+01	0.31
		A3-制造	3.90E+02	6.72
HLRWUCYZ- 50-22T	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.23E+03	75.90
		A2-运输	4.60E+00	0.28

产品碳足迹核查报告

报告编号：64.500.24.01352.01



		A3-制造	3.86E+02	23.82
HLRHTCYZ- 50-32T	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.46E+03	85.79
		A2-运输	1.73E+01	0.60
		A3-制造	3.90E+02	13.60





表 4-3 跳线不同生命周期阶段产品碳足迹数值及比例

产品型号	生命周期阶段	子单元	每声明单位碳足迹 (kgCO ₂ eq/km)	比例 (%)
4310M-4310M-9*2	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.76E+03	94.04
		A2-运输	1.38E+00	0.07
		A3-制造	1.10E+02	5.88
4310M-4310M-9*15	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.50E+03	99.55
		A2-运输	2.07E-01	0.01
		A3-制造	6.62E+00	0.44
NM-NM-9*2	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.69E+03	97.10
		A2-运输	1.04E+00	0.06
		A3-制造	4.96E+01	2.85
4310M-4310MA-9*5	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.60E+03	98.92
		A2-运输	6.77E-01	0.04
		A3-制造	1.68E+01	1.04
4310M-DM-9*3	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.69E+03	98.14
		A2-运输	1.08E+00	0.06
		A3-制造	3.11E+01	1.80
4310M-NM-9*3	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.64E+03	97.59
		A2-运输	8.18E-01	0.05
		A3-制造	3.97E+01	2.36
4310M-DMA-9*3	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.75E+03	98.35
		A2-运输	1.26E+00	0.07
		A3-制造	2.81E+01	1.58
DM-DMA-9*3	A1-A3-产品	A1-原材料供应	1.79E+03	98.38
		A2-运输	1.41E+00	0.08
		A3-制造	2.81E+01	1.54
NM-NM-12*3	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.10E+03	98.52
		A2-运输	7.12E-01	0.03



		A3-制造	3.08E+01	1.45
DM-DM-12*2	A1-A3-产品	A1-原材料供应	2.52E+03	96.69
		A2-运输	2.33E+00	0.09
		A3-制造	8.40E+01	3.22

4.2 各生命周期阶段贡献

表 4-4 以线缆型号 HCAAYZ-50-12 为例,表 4-5 以跳线型号 4310M-DM-9*3 为例,

列出产品碳足迹核查中贡献大于 1%的单元过程名称及贡献量。

表 4-4 线缆 HCAAYZ-50-12 单元过程产品碳足迹贡献 (1%以上)

生命周期阶段	子单元	单元过程	每声明单位碳足迹 (kgCO ₂ eq/km)	占比 (%)
A1-A3-产品	A1-原材料供应	铜包铝加工	4.66E+01	1.94
		铜包铝 (紫铜)	9.19E+01	3.82
		铜包铝 (铝)	1.09E+03	45.43
		HDPE	5.03E+01	2.09
		铜带	5.35E+02	22.24
		铜带加工	4.66E+01	1.94
		低烟无卤护套料 (氢氧化铝)	4.31E+01	1.79
	A3-制造	电力-电网部分	5.52E+01	2.29
		氩气	3.33E+02	13.84

表 4-5 跳线 4310M-DM-9*3 单元过程产品碳足迹贡献（1%以上）

生命周期阶段	子单元	单元过程	每声明单位碳足迹 (kgCO ₂ eq/km)	占比 (%)
A1-A3-产品	A1-原材料供应	连接器（黄铜）	1.01E+02	5.87
		连接器（PTFE）	1.21E+02	7.00
		1/2" 超柔馈线	1.45E+03	84.15
		焊锡丝	1.78E+01	1.03
	A3-制造	电力-电网部分	2.05E+01	1.19

4.3 完整性和一致性核查

产品碳足迹核查过程依据企业实际生产活动展开，系统边界内各阶段的清单数据来自责任方的证据材料，数据未核查到遗漏，取舍和分配原则均已做出解释说明，满足标准的完整性要求。

在一致性核查方面，受核查产品碳足迹的假设、方法和数据的范围与系统边界一致。背景（次级）数据对数据库排放因子参数的选取与各原材料生产工艺一致。运输排放因子参数的选取与运输方式相一致。能源与资源排放因子数据接近公司所在地域，选择最接近核查年度的数据。



4.4 不确定性分析

责任方生产的产品碳足迹的核查过程所采用的数据库为 Ecoinvent 3.9.1。不确定性分析使用 SimaPro 9.5.0.0 中的 IPCC 2021 方法进行蒙特卡罗分析功能量化。以线缆型号 HCAAYZ-50-12 与跳线型号 4310M-DM-9*3 为例，其不确定性分析结果见表 4-6 与表 4-7。根据分析结果，线缆型号 HCAAYZ-50-12 产品碳足迹结果具有很低的不确定性 (CV<10%)；跳线型号 4310M-DM-9*3 产品碳足迹结果具有较低的不确定性 (CV = 10%~30%)。

表 4-6 线缆型号 HCAAYZ-50-12 碳足迹核查结果蒙特卡罗分析表

影响类型	单位	均值	中位数	标准差	控制变量 (CV%)
气候变化	kgCO ₂ eq/km	2.39E+03	2.35E+03	2.15E+02	8.96

表 4-7 跳线型号 4310M-DM-9*3 碳足迹核查结果蒙特卡罗分析表

影响类型	单位	均值	中位数	标准差	控制变量 (CV%)
气候变化	kgCO ₂ eq/km	1.73E+03	1.70E+03	2.03E+02	11.69

4.5 数据质量分析

本核查的数据质量分析依据 PEF 的数据质量评级 (DQR) 方法 (表 4-8、表 4-9)。

本核查报告以线缆 HCAAYZ-50-12 与跳线 4310M-DM-9*3 为例，展示 DQR 分析的结



果。本核查选用产品碳足迹贡献超过 2%的单元过程纳入 DQR 分析，符合方法学中选取帕累托分析贡献前 80%单元过程的要求，可代表产品的 DQR。评级中的完整性 (C)、方法学适当性和一致性 (M)、技术代表性 (T_{eR})、地理代表性 (G_{eR})、时间相关代表性 (T_{iR}) 和精确性 (P) 及其分值如表 4-8 与表 4-9 所示。其中 C 和 M 为定性内容，其他四项为定量内容。

以线缆型号 HCAAYZ-50-12 为例，线缆产品的 DQR 值为 1.97；以跳线型号 4310M-DM-9*3 为例，跳线产品的 DQR 值为 1.57，均表示为很好的数据质量水平。





表 4-8 线缆 HCAAYZ-50-12 碳足迹数据质量评级表

生命周期阶段	子单元	单元过程	C	M	Te _R	Ge _R	Ti _R	P	权重
A1-A3-产品	A1-原材料供应	铜包铝加工	√	√	2	2	2	2	2.07%
		铜包铝 (紫铜)	√	√	2	3	2	2	4.08%
		铜包铝 (铝)	√	√	2	1	2	2	48.54%
		HDPE	√	√	2	2	2	2	2.23%
		铜带	√	√	2	3	2	2	23.76%
		铜带加工	√	√	2	2	2	2	2.07%
	A3-制造	电力-电网部分	√	√	1	1	2	2	2.45%
		氩气	√	√	3	2	2	2	14.79%
	总计			√	√	2.12	1.77	2	2
DQR		1.97		数据质量水平				很好的数据质量	

表 4-9 跳线 4310M-DM-9*3 碳足迹数据质量评级表

生命周期阶段	子单元	单元过程	C	M	Te _R	Ge _R	Ti _R	P	权重
A1-A3-产品	A1-原材料供应	连接器（黄铜）	√	√	2	2	2	2	6.05%
		连接器（PTFE）	√	√	3	2	2	2	7.22%
		1/2"超柔馈线	√	√	1	1	2	2	86.73%
总计			√	√	1.20	1.13	2	2	100.00%
DQR		1.58		数据质量水平				很好的数据质量	

5 产品碳足迹核查结论和工作建议

根据本次核查过程与结果，原材料供应子单元是线缆与跳线产品碳足迹贡献最大的部分。

对于线缆产品，在原材料供应子单元内，贡献最大的部分为铜包铝原材料内的铝材与铜带。制造子单元对线缆产品的产品碳足迹也有一定的贡献，主要体现在电网电力的使用与氩气的使用。

关于跳线产品，而在原材料供应子单元内，贡献最大的部分为连接器与 1/2"超柔馈线。制造子单元对跳线产品的产品碳足迹也同样有一定的贡献，主要体现在电网电力的使用。



建议责任方进一步提高对供应链的环境管理，寻找更绿色低碳的原材料替代供应商，尤其是铜包铝、铜带与连接器的供应商，以显著降低原材料对产品碳足迹的贡献。





6 参考文献

- 1) ISO 14067:2018 Carbon footprint of products —Requirements and guidelines for quantification and communication
- 2) ISO 14064-3:2019 Greenhouse gases —Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements
- 3) ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and Framework
- 4) ISO 14044:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and guidelines
- 5) PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
- 6) GHG protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard
- 7) Zampori, L. and Pant, R., Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method, EUR 29682 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76- 00654-1, doi:10.2760/424613, JRC115959.
- 8) Product Environmental Footprint Category Rules Guidance, Version 6.3, May 2018.
- 9) EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products



附件 A 经核查的次级数据来源列表

表 A-1 各单元过程经核查的次级数据来源列表

A1 原材料供应	
单元过程列表	次级数据来源
连接器（黄铜）	Brass {RoW} brass production Cut-off, U
连接器（PTFE）	Tetrafluoroethylene {RoW} tetrafluoroethylene production Cut-off, U
注塑料	Polyethylene, linear low density, granulate {RoW} polyethylene production, linear low density, granulate Cut-off, U
防尘帽	Packaging film, low density polyethylene {RoW} packaging film production, low density polyethylene Cut-off, U
鱼泡袋	Packaging film, low density polyethylene {RoW} packaging film production, low density polyethylene Cut-off, U
焊锡丝	Solder, bar, Sn95.5Ag3.9Cu0.6, for electronics industry {GLO} solder production, bar, Sn95.5Ag3.9Cu0.6, for electronics industry Cut-off, U
瓦楞纸箱	Corrugated board box {RoW} corrugated board box production Cut-off, U
托盘	Sawnwood, board, softwood, raw, dried (u=20%) {RoW} board, softwood, raw, kiln drying to u=20% Cut-off, U
铜包铝加工	Wire drawing, copper {RoW} wire drawing, copper Cut-off, U
铜包铝（紫铜）	Copper, cathode {GLO} market for copper, cathode Cut-off, U
铜包铝（铝）	Aluminium, primary, ingot {CN} aluminium production, primary, ingot Cut-off, U

HDPE	Polyethylene, high density, granulate {RoW} polyethylene production, high density, granulate Cut-off, U
LDPE	Polyethylene, low density, granulate {RoW} polyethylene production, low density, granulate Cut-off, U
成核剂	Polyethylene, linear low density, granulate {RoW} polyethylene production, linear low density, granulate Cut-off, U
铜带	Copper, cathode {GLO} market for copper, cathode Cut-off, U
铜带加工	Sheet rolling, copper {RoW} sheet rolling, copper Cut-off, U
PE 护套料	Polyethylene, high density, granulate {RoW} polyethylene production, high density, granulate Cut-off, U
低烟无卤护套料 (EVA)	Ethylene vinyl acetate copolymer {RoW} ethylene vinyl acetate copolymer production Cut-off, U
低烟无卤护套料 (PE)	Polyethylene, high density, granulate {RoW} polyethylene production, high density, granulate Cut-off, U
低烟无卤护套料 (接枝料)	Maleic anhydride {RoW} maleic anhydride production by catalytic oxidation of benzene Cut-off, U
低烟无卤护套料 (氢氧化铝)	Aluminium hydroxide {CN} aluminium hydroxide production Cut-off, U
低烟无卤护套料 (POE)	N-olefins {RoW} n-olefins production Cut-off, U
低烟无卤护套料 (助剂)	Tetraethyl orthosilicate {GLO} tetraethyl orthosilicate production Cut-off, U
铜管	Copper, cathode {GLO} market for copper, cathode Cut-off, U
铜管加工	Sheet rolling, copper {RoW} sheet rolling, copper Cut-off, U
A2 运输	



单元过程列表	次级数据来源
原材料运输-陆运	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO4 {RoW} transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO4 Cut-off, U
	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 {RoW} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 Cut-off, U
	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 {RoW} transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 Cut-off, U
A3 制造	
辅材种类列表	
氩气	Argon, liquid {RoW} market for argon, liquid Cut-off, U
能源种类列表	
电力-电网	Electricity, low voltage {CN-ECGC} market for electricity, low voltage Cut-off, U
电力-光伏	Electricity, low voltage {CN-JS} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted Cut-off, U
柴油	Diesel {RoW} market for diesel Cut-off, U
水耗	Tap water {RoW} market for tap water Cut-off, U
废弃物处理列表	
废水	Waste water
危废	Hazardous waste, for incineration {RoW} treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration Cut-off, U
废缆	Waste, electrical and electronic cables {RoW} treatment of waste, electrical and electronic cables, open burning Cut-off, U



废皮铜屑	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废注塑料	Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U
废黄铜	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废连接器	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废纸板	Waste paperboard {GLO} treatment of waste paperboard, open burning Cut-off, U
废木头	Waste wood, untreated {RoW} treatment of waste wood, untreated, municipal incineration Cut-off, U
废塑料纸	Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U
废发泡料	Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U
废铜包铝（紫铜）	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废铜包铝（铝）	Scrap aluminium {RoW} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U
废铜管芯线	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废轧纹工艺铜料	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废护套料	Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U
废芯线（铜）	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废冲床铜带	Scrap copper {RoW} treatment of scrap copper, municipal incineration Cut-off, U
废铝	Scrap aluminium {RoW} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U