

产品碳足迹报告

产品类别：输配电产品

产品名称：KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关
设备、MNS 型低压抽出式开关柜

生产者名称：南京海兴电网技术有限公司

报告编号：T410039

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2025 年 5 月 10 日



企业名称	南京海兴电网技术有限公司	地址	江苏省南京市江宁区吉印大道1886号(江宁开发区)
法定代表人	李小青	联系方式	13813914992
授权人（联系人）	胡旭	联系方式	13814526454
核算和报告依据		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》 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；	
企业概况： 南京海兴电网技术有限公司成立于2015年6月16日，注册资金5.5亿元，是杭州海兴电力科技股份有限公司的全资子公司。海兴电力科技在上海主板成功上市，股票代码603556。公司位于南京江宁九龙湖区域，占地面积超过60亩，建筑面积约55000平方米。计划招聘员工1000名，公司专注于为全球客户提供智能配电网的整体解决方案和产品，助力全球电力客户实现数字化转型。 南京海兴电网在技术研发方面具备全产业链核心技术，涵盖系统研发与实施、一次设备研发与生产、二次终端研发与设计、解决方案设计和集成等领域。我们是国家电网和南方电网的配网相关产品和解决方案的主要供应商之一。此外，我们的产品还远销海外，为全球电力客户提供更高质量、更安全、更可靠的配电设备及解决方案。 南京海兴电网荣获多项荣誉称号，包括国家高新技术企业、国家级专精特新小巨人企业、江苏省专精特新中小企业、江苏省绿色工厂、南京市八大产业链龙头企业、南京市创新型领军企业、工信部认定的知识产权运用试点企业，以及2020-2022年南京市瞪羚企业和2021-2022年南京市成长型企业50强等。			

1.评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖

确认此次产品碳足迹报告符合：

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》

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；

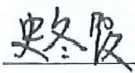
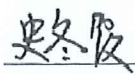
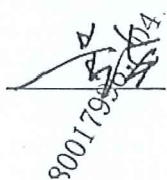
2. 单位产品碳足迹结果

产品功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO ₂ eq)
1台KYN型户内交流高压金属铠装移开式开关设备	202.304
1台MNS型 MNS型低压抽出式开关柜	249.115
系统边界“摇篮到坟墓”：原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放活动	

3.评价过程中需要特别说明的问题描述

(1) 本次产品碳足迹评价的系统边界为包括原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

(2) 本次产品碳足迹评价工作建立了产品生命周期模型，计算得到产品碳足迹结果。

编制	史冬霞	签名	
组内职务			
组长	史冬霞	签名	
组员	黄芳	签名	

目 录

摘要	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍	3
2 企业及产品介绍	5
2.1 企业介绍	5
2.2 产品介绍	6
2.2.1 产品工艺流程	9
3 目标与范围定义	10
3.1 评价目的	10
3.2 评价范围	10
3.2.1 功能单位	11
3.2.2 系统边界	11
3.2.3 分配原则	12
3.2.4 取舍准则	13
3.2.5 相关假设和限制	13
3.2.6 影响类型和评价方法	13
3.2.7 数据来源	14
3.2.8 数据质量要求	14
4 数据收集	16
4.1 数据收集说明	16
4.2 活动水平数据	17
4.3 排放因子数据	18
5 碳足迹计算	20
5.1 计算方法	20
5.3 不确定性分析	23
6 改进建议	24
6.1 改进建议	24
附件	25

附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单	25
-------------------------------------	----

摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 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》;

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》为标准,计算得到 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜产品的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需求,本评价的功能单位定义为:1 台 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、1 台 MNS 型低压抽出式开关柜。评价的系统边界定义为全生命周期产品碳足迹,系统边界为原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

评价得到:1 台 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备“原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段”的碳足迹值为 202.304 kg CO₂ eq,原辅料获取阶段碳排放为 74.301 kg CO₂ eq (36.73%),原辅料运输阶段碳排放为 2.759 kg CO₂ eq (1.36%),生产阶段碳排放为 33.378 kg CO₂ eq (16.50%),成品运输阶段 0.398 kg CO₂ eq (0.2%),产品处置阶段 91.468 kg CO₂ eq (45.21%)。

评价得到:1 台 MNS 型低压抽出式开关柜“原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段”的碳足迹值为 249.115 kg CO₂ eq,原辅料获取阶段碳排放为 162.986 kg CO₂ eq (65.43%),原辅料运输阶段碳排放为 3.297 kg CO₂ eq

(1.32%)，生产阶段碳排放为 34.040 kg CO₂ eq (13.66%)，成品运输阶段 4.033 kg CO₂ eq (1.62%)，产品处置阶段 44.760 kg CO₂ eq (17.97%)。

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、技术、地域、时间等方面。本报告采用了企业的合格供应商环评报告，同行业环保报告，企业的实际数据建立了产品生命周期模型，并计算得到产品碳足迹结果。生命周期评价的主要活动水平数据来源于企业现场调研的初级数据，背景数据来自发改委发布的《工业其他行业企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》等规定的缺省值。

1 产品碳足迹（CFP）介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”也越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。产品碳足迹（Carbon Footprint of a Product, CFP）是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原辅材料获取、原辅材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、废弃处置等阶段等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等。碳足迹的计算结果用二氧化碳当量（CO₂eq）表示。全球变暖潜值（Global Warming Potential，简称 GWP），即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子（特征化因子）在全球范围广泛适用。

产品碳足迹计算只包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体的部分。基于 LCA 的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：（1）《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会（BSI）与碳信托公司（CarbonTrust）、英国食品和乡村事务部（Defra）联合发布，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准；（2）《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（World Resources

Institute,简称 WRI) 和世界可持续发展工商理事会 (World Business Council for Sustainable Development,简称 WBCSD) 发布的产品和供应链标准; (3) GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》, 此标准以 PAS2050 为种子文件, 由国际标准化组织 (ISO) 编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

2 企业及产品介绍

2.1 企业介绍

南京海兴电网技术有限公司成立于 2015 年 6 月 16 日，注册资金 5.5 亿。是杭州海兴电力科技股份有限公司的全资子公司，海兴电力科技在上海主板首发上市，股票代码 603556。目前新园区占地 60 余亩，建筑面积 55000 m²坐落于风景优美的南京江宁九龙湖区域，规划员工 1000 余人。

公司以自主研发为核心，致力于为全球客户提供智能配网相关解决方案和产品，努力形成配网、微电网整体解决方案能力。公司是国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、省绿色工厂，先后成立省企业技术中心、省工程技术研究中心、市工程研究中心、省研究生工作站、市博士后工作站、市高端研发机构、市企业科协、入选市八大产业链龙头企业培育库、市创新型领军企业、2020 年工信部办公厅颁发的知识产权运用试点企业、2020 年至 2022 年连续三年获得市瞪羚企业、2021 年、2022 年入选市成长型企业 50 强。

南京海兴电网通过不断的技术和产品创新满足全球不同客户需求，拥有行业中环网柜、柱上开关最先进的生产设备和检测设备，完善的生产工艺及质量保证体系，全方位的售前、售中和售后技术服务支持，保证为客户提供高品质的产品、全方位的服务。

在国际市场，南京海兴电网依托母公司海兴电力的平台资源，

产品已在肯尼亚、巴基斯坦、巴西、南非、尼日利亚等国家应用；在国内市场，海兴电网产品也已经在浙江、吉林、江苏、四川、湖北、山东、河南、天津、贵州等 25 个省市公司中标应用。



企业概貌

2.2 产品介绍

MNS 型低压抽出式开关柜是一种模块化、多功能、高性能的低压配电设备，广泛应用于工业、商业及建筑领域，为电力系统提供稳定可靠的配电解决方案。

该配电柜采用全组装式结构，柜体骨架由 C 型钢材通过自攻锁紧螺钉或 8.8 级六角螺栓组装而成，具有高强度和稳定性。其内部空间被合理划分为水平母线室、电缆室和功能单元室，各室间通过钢板或高强度阻燃塑料功能板相互隔开，确保电气安全。母线采用高强度铜排，具有优良的导电性能，且母线室设计灵活，可置于柜

后或柜顶，满足不同进出线方案的需求。

MNS 型低压抽出式开关柜的核心优势在于其模块化设计。它以 25mm 为模数，支持功能单元、母线及元器件的自由组合，用户可根据实际需求灵活配置。例如，功能单元包括 8E/4、8E/2、8E 等多种规格，一台 MCC 柜最多可布置 36 个功能单元，实现 PC 与 MCC 混装，显著压缩柜体数量。此外，抽屉单元采用触头导线直接与“L”型垂直母线活动插接，操作简单且可靠性高。

安全性能方面，MNS 型低压抽出式开关柜配备机械联锁机构，抽屉单元具有连接、试验、分离三个明确位置，确保操作安全。同时，柜体采用高强度阻燃型工程塑料组件，防护等级最高可达 IP54，适应复杂环境。其标准化设计符合 IEC60439-1、GB7251 等国际国内标准，通过国家 3C 认证，技术性能达到当代国际水平。

目前，MNS 型低压抽出式开关柜已广泛应用于冶金、石油、化工、工矿企业及基础设施等领域，承担着电能分配、转换、控制等关键任务。随着智能化技术的融入，该设备正逐步实现远程监控、故障诊断等功能，为电力系统的稳定运行提供更全面的支持。

KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备是一种广泛应用于电力系统的重要户内金属铠装移开式开关设备，具有结构先进、功能全面、安全可靠等特点。以下为其详细介绍：KYN 型高压柜的额定电压范围为 3.6kV~12kV，采用中置式真空断路器设计，断路器位于开关柜前柜中部，节省下部空间，便于扩展或作为电缆室使用。其柜体由优质钢板制成，外壳和隔板采用敷铝锌板或镀锌板，具有

高强度、抗氧化和耐腐蚀特性。柜体内部被划分为母线室、断路器室、电缆室和低压室四个独立隔室，各隔室间通过金属隔板有效隔离，防止故障电弧扩散，保障人员和设备安全。

KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备广泛应用于发电厂、变电站、工矿企业及城市建设配电等场景，承担着接受和分配电能、控制保护、监测等多重任务，是保障电力系统稳定运行的重要设备。

2.2.1 产品工艺流程

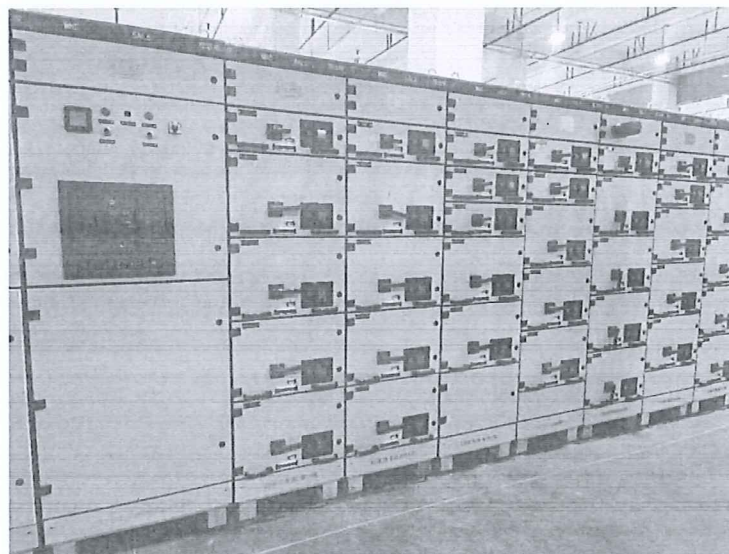
高、低压柜：生产工艺流程图

设计确认 → 原材料采购 → 柜体加工 → 母线加工 → 元件装配 →
二次接线 → 调试测试 → 包装出货

2.2.2 产品图片



KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备



MNS 型低压抽出式开关柜

3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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》；

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》标准的要求，科学地评估 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜的碳足迹。为企业自身的产品设计、物料采购、生产管控等提供可靠的碳排放信息，同时也为企业建立碳中和品牌，践行国家“绿色制造”战略等做好准备。评价的结果将为认证方、企业、产品设计师、采购商及消费者的有效沟通提供合适的方式。评价结果面向的沟通群体有：第三方认证机构，南京海兴电网技术有限公司内部的管理人员、生产管理人员、采购人员，以及企业的外部利益相关者，如原材料供应商、政府部门和环境非政府组织等。

评价获得的数据信息还可用于以下目的：

- (1) 产品生态设计/绿色设计
- (2) 同类产品对标
- (3) 绿色采购和供应链决策
- (4) 为实现产品“碳中和”提供数据依据

3.2 评价范围

本项目明确了评价对象的功能单位、系统边界、分配原则、取

舍原则、相关假设和原则、影响类型和评价方法、数据库和数据质量要求等，在下文分别予以详细说明。

3.2.1 功能单位

为方便输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的碳足迹信息，或将本评价结果与其他产品的环境影响做对比，本评价声明功能单位定义为：1 台 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、1 台 MNS 型低压抽出式开关柜。

3.2.2 系统边界

本次评价的系统边界从原材料获取阶段到产品处置阶段，涵盖了原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输、产品处置等阶段。户内交流高压金属铠装移开式开关设备、低压抽出式开关柜产品从“摇篮到坟墓”各阶段包含及不包含的过程如表 3.1 所示。系统边界如图 3.2 所示。

表 3.1 各阶段包含的过程

户内交流高压金属铠装移开式开关设备

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	壳体、铜排、导线、真空断路器、绝缘件、电流互感器、接地开关等的获取	包装用纸箱的获取
原辅料运输阶段	壳体、铜排、导线、真空断路器、绝缘件、电流互感器、接地开关等的运输	包装用纸箱的运输
生产阶段	厂区内生产过程	/

成品运输	柴油、汽油运输	包装用纸箱的运输
产品处置阶段	铜排、壳体、导线的回收利用	/

低压抽出式开关柜

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	壳体、铜排、导线、绝缘件等的获取	包装用纸箱的获取
原辅料运输阶段	壳体、铜排、导线、绝缘件等的运输	包装用纸箱的运输
生产阶段	厂区内生产过程	/
成品运输	柴油、汽油运输	包装用纸箱的运输
产品处置阶段	铜排、壳体、导线的回收利用	/

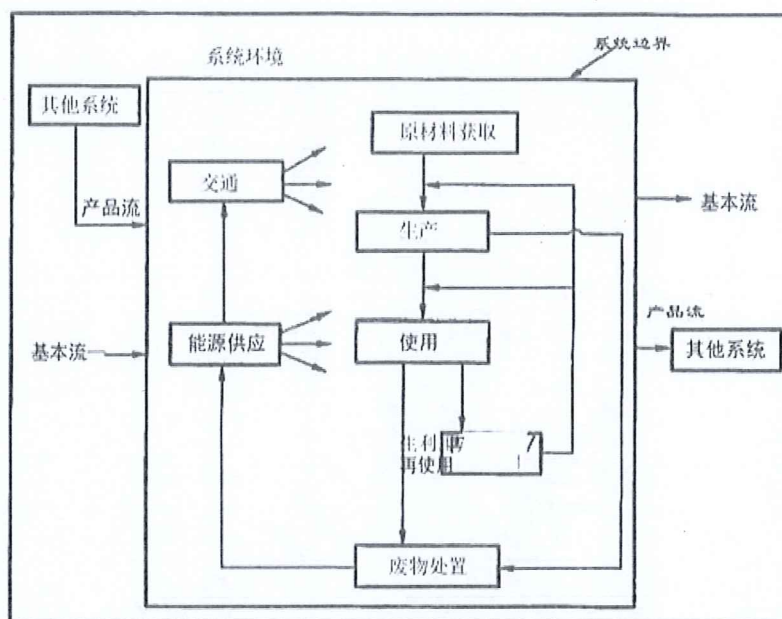


图 3.2：产品系统边界示意图

3.2.3 分配原则

许多流程通常不只一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有：

(1) 避免分配；(2) 扩大系统边界；(3) 以物理因果关系为基准分配环境负荷；(4) 使用社会经济学分配基准。

由于各车间用电量未按产品及工序分开统计，因此本评价根据实际情况采用以产品产量等物理因果关系为基准来进行分配。

3.2.4 取舍准则

此次评价采用的取舍规则具体如下：

(1) 基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1% 的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 5%。但是对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、白银等。

(2) 基于环境影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和小于 1%，则此过程可从系统边界中舍去。

(3) 忽略生产设备、厂房、生活设施等。

3.2.5 相关假设和限制

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

本报告所有原辅材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。

3.2.6 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品全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。

评价过程中统计了各种温室气体，本次核查主要包括二氧化碳（CO₂）。并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2013 年）提出的方法来计算产品全生产周期的 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（CO₂eq）。

3.2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，记账凭证，供应商资质信息等。本次评价选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。

3.2.8 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价中主要考虑了以下几个方面：

数据完整性：依据取舍原则。

数据准确性：实景数据的可靠性及分配原则的合理性。

数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性。

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，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，以及企业自身统计的初级数据。本评价在进行了企业现场数据的调查、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相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值；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相近的数据。

数据库的数据经过严格审查，并广泛应用于国内国际上的 LCA 研究。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。

备注：初级数据和次级数据界定

初级数据：通过直接测量或基于直接测量计算得到的过程\或活动的量化值。注释 1:原始数据不一定来自所研究的产品系统(3.3.2)，因为原始数据可能与研究的不同但可比较的产品系统相关。注释 2:原始数据可包括温室气体排放因子(3.2.7)和/或温室气体活动数据(定义见 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018,3.6.1,3.6.2,3.6.3)

次级数据:不符合原始数据(3.1.6.1)要求的数据。注释 1:次级数据可包括数据库和出版文献的数据、国家数据库中的默认排放因子、计算数据估计或其他经主管当局审定的代表性数据。

注释 2:次级数据可包括从代理进程或估计中获得的数据。

4 数据收集

4.1 数据收集说明

根据标准的要求，三信国际检测认证有限公司组建了碳足迹评价工作组，对 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜产品的碳足迹进行了调研。

工作组对产品碳足迹的数据收集工作分为前期准备、确定工作方案和范围、现场走访、查阅文件、后期沟通等过程。前期准备及现场走访主要是了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息，并调研和收集部分原始数据。收集的数据主要包括企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性。查阅文件及后期反复沟通以排除理解偏差造成的结果不准确。本次评价的数据统计周期为 2024 年 01 月 01 日-2024 年 12 月 31 日。数据代表了 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜的平均生产水平。

产品碳足迹的数据收集需要考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出，能源使用，交通等方面）。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据，可以将活动水平数据转化为温室气体排放量，如：电力排放因子数据来源：2024 年 12 月 20 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告，后续将及时更新

和定期发布电力二氧化碳排放因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工作组通过企业自身的生产报表和财务数据进行了审核。排放因子数据来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值查询。

4.2 活动水平数据

生产 731 台 MNS 型低压成套开关设备产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如表 4.2.1：

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 ($\text{kg CO}_2\text{e}$)
原材料获取	电力	222032.6109kwh		0.5366	119142.699
	/	/		/	/
生产	电力	43,603.00kwh		0.5366	23397.3698
	柴油	472.3992 kg		0.0726	1485.75335
		/		/	/
运输/ 交付	原材料运输	柴油	612.428145kg	0.0726	1926.16153
		汽油	158.944802 kg	0.067914	483.597063
	成品运输	柴油	937.297618 kg	0.0726	2947.915823
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期	电力	57441.49267kwh		0.5366	30823.10496
	天然气	877.2 N m ³		0.055539	1896.672023

表 4.2.1 MNS 型低压抽出式开关柜产品生命周期碳排放清单说明

生产 497 台 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备产品

全生命周期各阶段的具体活动水平数据如表 4.2.2:

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 ($\text{kg CO}_2\text{e}$)
原材料获取	电力	72907.912kwh		0.5366	39122.38558
	/	/		/	/
生产	电力	29069kwh		0.5366	15598.4254
	柴油	472.3992 t		0.0726	1485.75335
	/			/	/
运输/ 交付	原材料运输	柴油	416.384115 t	0.0726	1309.57905
		汽油	276.697171t	0.067914	841.864202
	成品运输	柴油	62.815615t	0.0726	197.562803
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期	电力	76206.66667kwh		0.5366	40892.49733
	天然气	2112.25 N m ³		0.055539	4567.083312

4.3 排放因子数据

KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜产品生命周期各阶段“摇篮到坟墓”的具体排放因子数据来源，具体为排放因子数据来自《工业其他行业企业温室气体

核算方法与报告指南（试行）》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2024年12月20日，生态环境部、国家统计局关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告，为落实《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局组织计算了2022年全国、区域和省级电力平均二氧化碳排放因子，全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量），以及全国化石能源电力二氧化碳排放因子，供核算电力消费的二氧化碳排放量时参考使用。2022年电力二氧化碳排放因子为0.5366kgCO₂/kWh。后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

5 碳足迹计算

5.1 计算方法

产品碳足迹是计算整个产品全生命周期中各阶段所有活动水平、排放因子之和。计算公式如下：

$$E = E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{原材料运输}} + E_{\text{产品生产}} + E_{\text{产品运输}} + E_{\text{产品处置}}$$

其中：

E：产品碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 原材料获取：原材料获取阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 原材料运输：原材料运输环节产生的碳排放总量，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 产品生产：生产加工和装配阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 产品运输：运输阶段的碳足迹，包括现场组立过程，单位为二氧化碳当量/吨 (tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)；

E 产品处置：使用处置阶段的碳足迹，包括现场使用年限周期内排放、报废处置过程，单位为二氧化碳当量/吨 (tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)；

5.2 计算结果

南京海兴电网技术有限公司生产的 1 台 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备,从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 202.304 kg CO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-1 和图 5.2-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ e/台)	百分比/%
原材料获取	74.301	36.73%

运输（原材料运输）	2.759	1.36%
生 产	33.378	16.50%
运输（成品交付）	0.398	0.20%
使 用	/	
生命末期（产品处置）	91.468	45.21%
总 计	202.304	100%

表 5.2-1KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备

产品生命周期各阶段碳排放情况

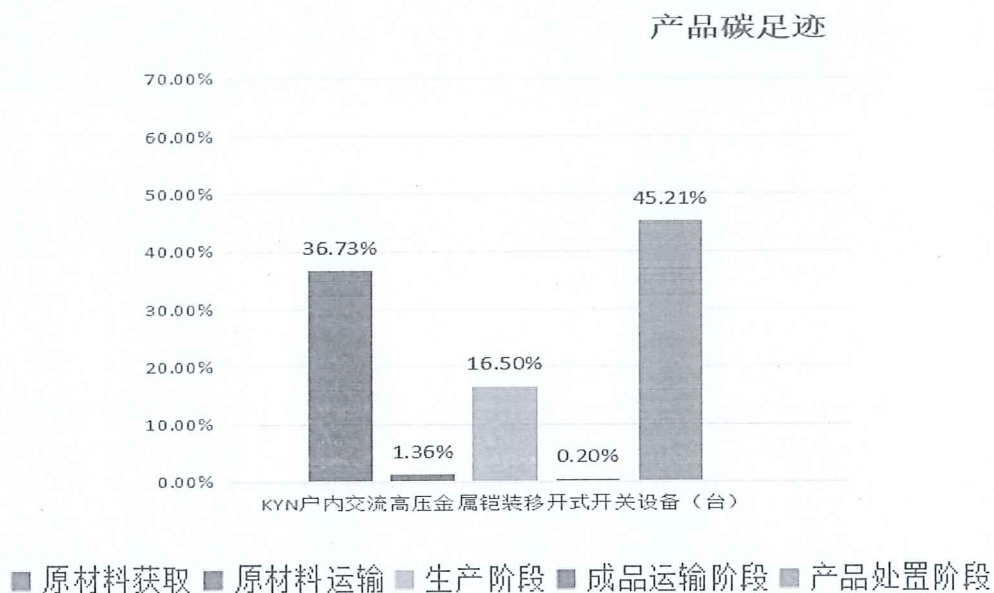


表 5.2-2KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备

产品生命周期各阶段占比

南京海兴电网技术有限公司生产的 1 台 MNS 型低压抽出式开关柜,从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 249.115 kg CO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-3 和图 5.2-4 所示。

生命周期阶段	碳足迹/($\text{kg CO}_2\text{e/台}$)	百分比/%
原材料获取	162.986	65.43%
运输（原材料运输）	3.297	1.32%
生 产	34.040	13.66%
运输（成品交付）	4.033	1.62%
使 用	/	/
生命末期（产品处置）	44.760	17.97%
总 计	249.115	100%

图 5.2-3 生命周期阶段碳排放分布图

产品碳足迹

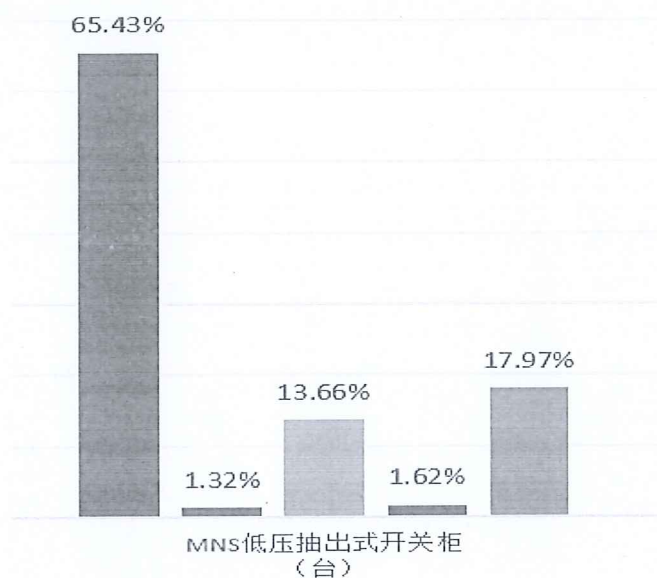


表 5.2-4 MNS 型低压抽出式开关柜

产品生命周期各阶段占比

5.3 不确定性分析

不确定性的主要来源为活动水平数据存在测量误差和统计误差。

减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的活动水平数据；

对每一阶段的数据跟踪监测，提高活动水平数据的准确性。

6 改进建议

6.1 改进建议

根据 KYN 型户内交流高压金属铠装移开式开关设备、MNS 型低压抽出式开关柜产品从原材料获取到产品处置阶段的碳足迹评价结果，在企业可行的条件下，可考虑从以下方面加强碳足迹的管理：

（1）制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法获得相应时期缺失参数的保守替代数据。

（2）建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

（3）建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

（4）产品分类管控，从原材料到生产过程、成品运输进行控制。

附件

附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单

2024 年度温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	中国认证认可协会 温室气体核查员证书号
史冬霞	三信国际检测认证有 限公司	2024-CCAA-GHG1-1446869
黄芳	三信国际检测认证有 限公司	2024-CCAA-GHG1-1055349

上述专家名单，经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核
查工作，专家组成员在本公司进行了 1.5 天的数据收集、数据验证、
数据计算和数据核查工作，特此证明。

企业代表(签字)：

