

产品碳足迹报告

产品名称： 高压柜、低压柜、有源滤波装置、
环网柜、变压器

生产企业： 江苏一变电力装备有限公司

报告编号： T410049

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07月24日



企业名称	江苏一变电力装备有限公司	地址	南京市溧水区经济开发区(柘塘工业集中区)
法定代表人	郑佑博	联系方式	13905152546
授权人（联系人）	郑佑博	联系方式	13905152546
核算和报告依据		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： 电力变压器、配电开关控制设备、高低压配电设备、电器传动自动化控制设备设计、生产、销售；仪器仪表、电线电缆、五金交电、电器产品、电子产品、有色金属（不含贵金属）、电气机械设备销售；电气设备安装；环网柜、计量箱、电缆分支箱、综合配电箱、无功补偿装置、户外真空断路器、隔离开关、负荷开关、光伏设备、风能设备制造、加工、销售；智能配电网监控通讯设备装置、电动汽车充换电设备、新能源控制系统装置、工业自动化控制系统装置设计、制造、销售、技术服务；道路货物运输。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） 许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准） 一般项目：太阳能发电技术服务；太阳能热发电产品销售；农副产品销售；食品销售（仅销售预包装食品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）江苏一变电力装备有限公司对外投资 5 家公司。			

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：

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

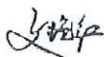
2. 单位产品碳足迹结果

产品功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO ₂ eq)
1 台高压柜	231.34
1 台低压柜	258.778
1 台有源滤波装置	272.055
1 台环网柜	257.602
1 台变压器	389.54
系统边界“摇篮到坟墓”：原料获取及加工、运输、生产制造、仓储、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放	

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	穆相龙	签名	
组内职务			
组长	穆相龙	签名	
组员	文艳红	签名	

目 录

摘要	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍	1
2 企业及产品介绍	3
2.1 企业介绍	3
2.2 厂区布局	5
2.3 产品介绍	5
2.3.1 产品概述	5
2.3.2 产品工艺流程介绍	7
2.3.3 产品图片	8
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	12
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	13
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	20
5 碳足迹计算	21
5.1 计算方法	21
5.2 计算结果	21

5.3 不确定性分析	25
6 改进建议	26
6.1 改进建议	26
附件	27
附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单	27

摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,依据 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:高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器产品的碳足迹。

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台高压柜、1台低压柜、1台有源滤波装置、1台环网柜、1台变压器。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台高压柜“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 231.34kgCO₂ eq,原辅料获取阶段碳排放为 98.891kgCO₂ eq (42.75%),原辅料运输阶段碳排放为 7.023kgCO₂ eq (3.04%),生产阶段碳排放为 113.988kgCO₂ eq (49.27%),成品运输阶段 2.042kgCO₂ eq (0.88%),产品处置阶段 9.396kgCO₂ eq (4.06%)。

1台低压柜“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 258.778kgCO₂ eq,原辅料获取阶段碳排放为 146.308kgCO₂ eq (56.54%),原辅料运输阶段碳排放为 9.686kgCO₂ eq (3.74%),生产阶段碳排放为 90.393kgCO₂ eq (34.93%),成品运输阶段 2.153kgCO₂ eq

(0.83%)，产品处置阶段 10.238CO₂ eq (3.966%)。

1 台有源滤波装置“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 272.055kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 125.096kgCO₂ eq (45.98%)，原辅料运输阶段碳排放为 21.384kgCO₂ eq (7.86%)，生产阶段碳排放为 116.334kgCO₂ eq (42.76%)，成品运输阶段 2.109kgCO₂ eq (0.78%)，产品处置阶段 7.132CO₂ eq (2.62%)。

1 台环网柜“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 257.602kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 110.651kgCO₂ eq (42.95%)，原辅料运输阶段碳排放为 12.344kgCO₂ eq (4.79%)，生产阶段碳排放为 121.61kgCO₂ eq (47.21%)，成品运输阶段 2.109kgCO₂ eq (0.82%)，产品处置阶段 10.888CO₂ eq (4.23%)。

1 台变压器“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 389.54kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 223.392kgCO₂ eq (57.35%)，原辅料运输阶段碳排放为 22.312kgCO₂ eq (5.73%)，生产阶段碳排放为 127.946kgCO₂ eq (32.85%)，成品运输阶段 2.109kgCO₂ eq (0.54%)，产品处置阶段 13.781CO₂ eq (3.54%)。

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

应商环评报告及同行业环保报告，结合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、产品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

江苏一变电力装备有限公司，成立于 2009 年 3 月，是在通过老国企改制后重新优化组合的新兴制造型企业，下属企业有江苏一变变压器制造有限公司、江苏一变输变电设备制造有限公司。公司有着 20 多年的生产经验、成熟的制造工艺、二十一世纪新企业的管理经营模式，和全新的现代化厂房及现代化工装设备，厂区座落南京市溧水县柘塘开发园区，占地面积 5 万平方米，建筑面积 3 万多平方米，其中封闭式厂房近 5 千平方米，总资产 1.41 亿元。

公司主要产品为 10KV、35 KV、9 型、11 型系列油浸电力变压器，全密封低损耗电力变压器，树脂绝缘干式变压器，组合式变压器（美变）、箱式变电站（欧变），浸渍式 H 及干式变压器、单相、三相卷铁心变压器，非晶合金变压器、调容变压器、电炉整流变压器、特种变压器、高、低压电气成套设备等近百个规格品种。公司的产品结构合理，性能可靠，主要技术指标处于国际先进水平。

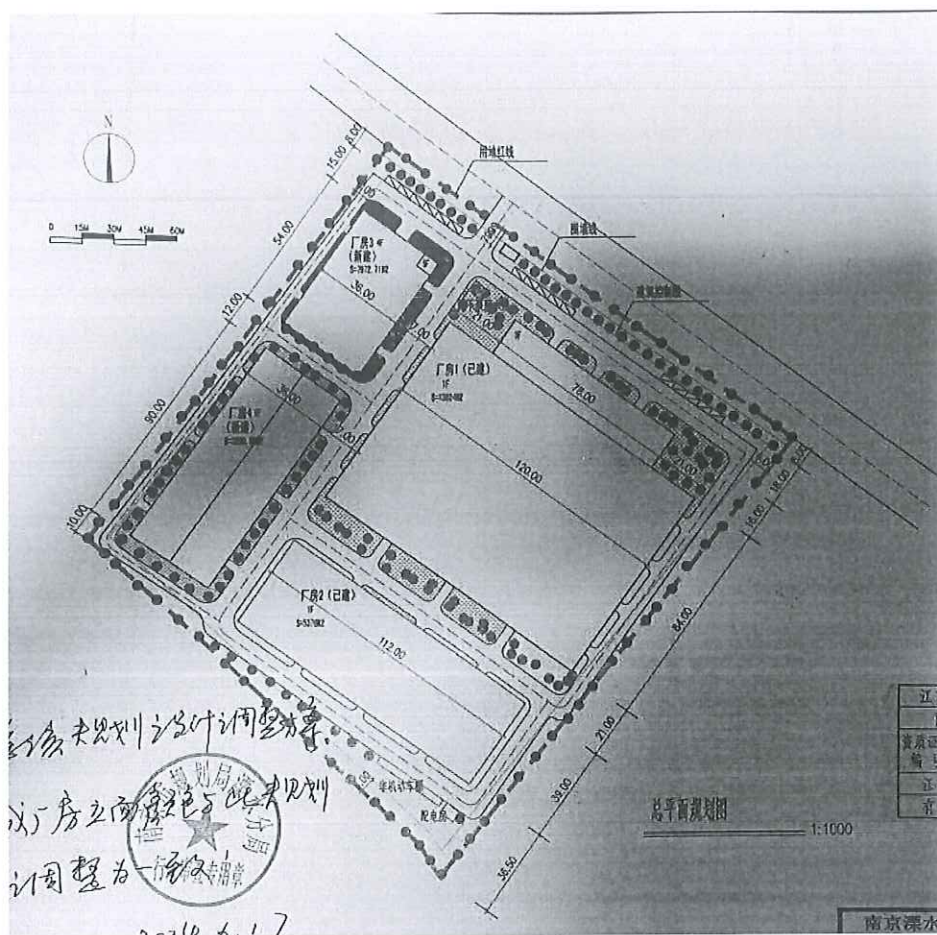
公司通过了 ISO 9001 质量体系认证、ISO 14001 环境管理体系认证、OHSAS 18001 职业健康安全管理体系认证，主要产品均通过国家级或省级鉴定，1998 年被国家经贸委列为全国首批农网改造设备推荐厂家。产品远销湖北、江西、浙江、江苏、山东、云南、贵州、内蒙、辽宁、吉林、黑龙江、福建、甘肃、新疆、上海、北京等全国各地。

公司一贯坚持“以人为本”的方针，培育高素质的职工队伍，170 人的职工中，各类技术人员 30 多人，其中高级职称 2 人，中级职称 10 人，大中专以上文化程度 62 人，技术工人 140 人。公司具有丰富的设计经验和先进的 CAD 辅助设计、制图系统，能在最短时间内为客户提供最佳设计方案，并对产品实施及时的安装和信息跟踪，帮助客户解决各种技术问题。训练有素的客户服务中心可及时为用户提供满意的服务和建立详细的客户档案。



企业概貌

2.2 厂区布局



厂区布局图

2.3 产品介绍

2.3.1 产品概述

KYN28-12型铠装移开式交流金属封闭开关设备

YiBDL

概述

KYN28A-12铠装移开式金属封闭开关设备适用于3.6-12kV三相交流50Hz电网，作为接受和分配电能，并对电路实行控制、监测和保护之用。可用于单母线、单母线分段系统或双母线系统。开关设备符合IEC298《额定电压1kV以上52kV及以下交流金属封闭开关设备和控制设备》、IEC694《断路器和控制设备共用条款》，我国GB3906(3-35kV交流金属封闭开关设备)及DIA04《户内交流高压开关柜订货条件》，德国DIN.VDE0670《额定电压1kV以上的交流开关设备》等标准的要求。并具有完善、可靠的防误操作功能。

MNS低压抽出式开关柜

YiBDL

主要用途

本系列低压抽出式开关柜是一种用标准模块由工厂组装（FBA）的组台式柜型。

本系列低压抽出式开关柜适用于发电厂、变电站、石油化工、冶金轧钢、交通能源、轻工纺织等厂矿企业和住宅小区、高层建筑等场所，作为交流50-60Hz，额定工作电压交流660V及以下的电力系统的配电设备的电能转换、分配及控制之用。

本装置符合GB 7251.1《低压成套开关设备》及JB/T 9961《低压抽出式成套开关设备》国家专业标准并符合IEC 439-1国际专业标准。

HXGN□-12箱型固定式金属封闭环网开关设备

YiBDL

概述

HXGN□-12型箱型固定式金属封闭开关设备(简称环网柜)，额定电压12kV，额定频率50Hz的交流高压成套设备装置，主要用于相交流环网，终端配电网和工业用电设备，起接受、分配电能和保护等作用，它也适于装入箱式变电站。

符合GB3906《3.6-40.5交流金属封闭开关设备和控制设备》，符合国际标准IEC298《交流金属封闭开关设备和控制设备》的要求。并具有“五防”联锁功能。

YiBDL

树脂绝缘干式变压器

RESIN INSULATION DRY-TYPE POWER TRANSFORMER

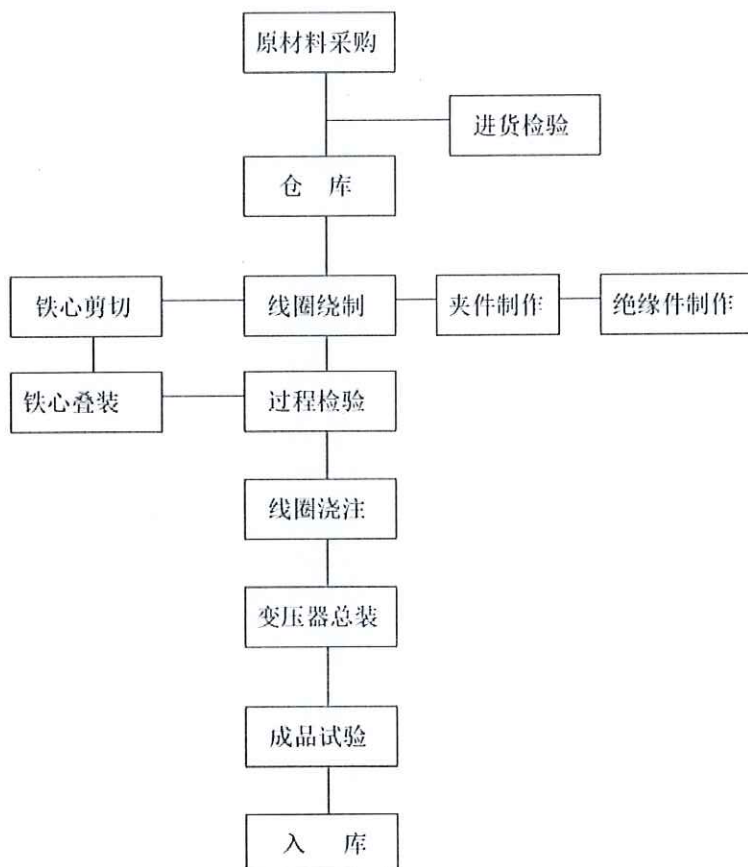
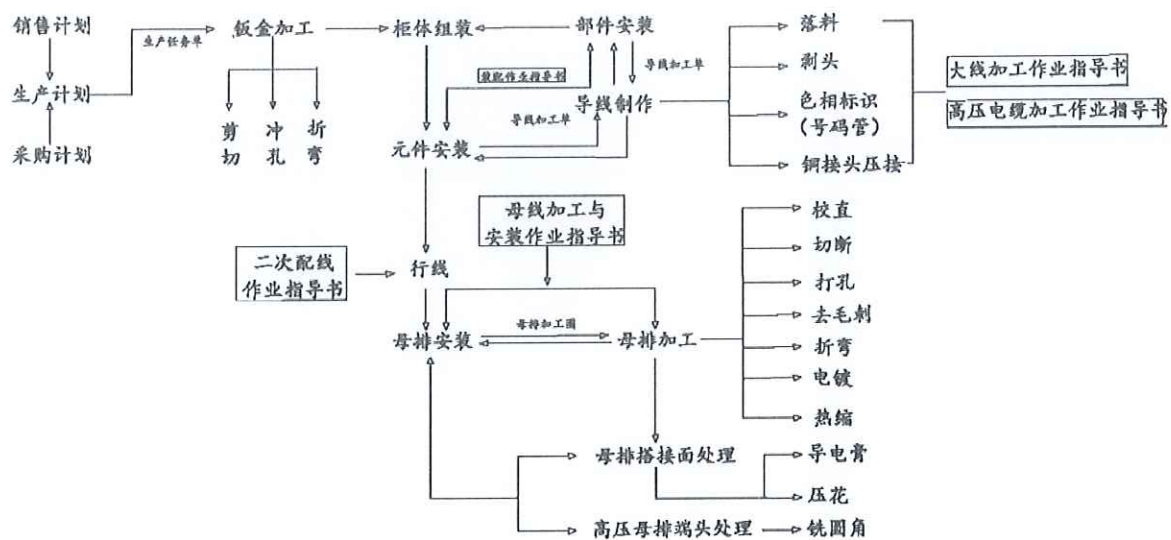
产品特点

Features of Products

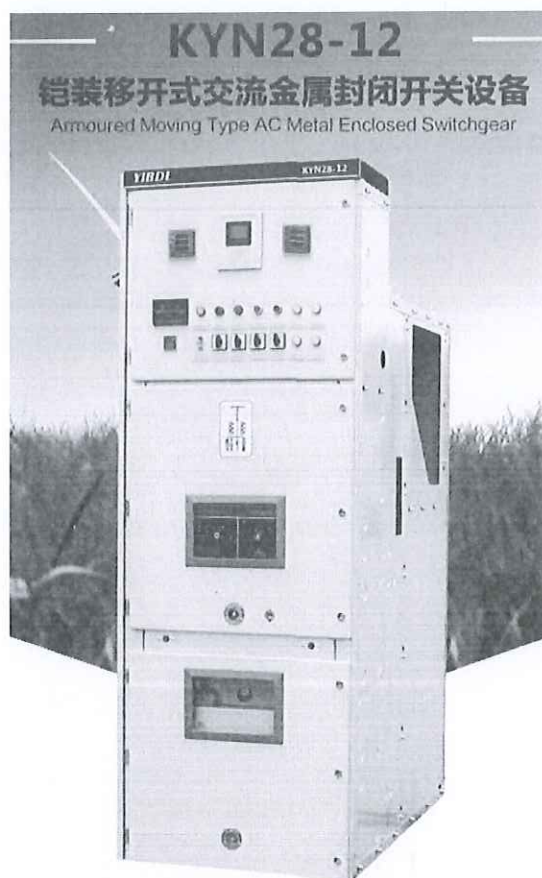
树脂绝缘干式变压器是我公司引进国外先进技术，自主开发了SC9、SCB9系列以及SC10、SCB10系列带填料薄绝缘干式变压器，由于线圈被环氧树脂密封，所以难燃，防火、防爆，免维护，无污染，体积小，可直接安装在负荷中心。同时科学合理的设计和浇注工艺，使产品局部放电电量更小，噪声低，散热能力强，在强迫风冷条件下可以在140%额定负载下长期运行，并配有智能温控仪，具有故障报警，超温报警，超温跳闸以及黑闸子功能，并通过RS485串行接口与计算机相连，可以集中监视和控制。

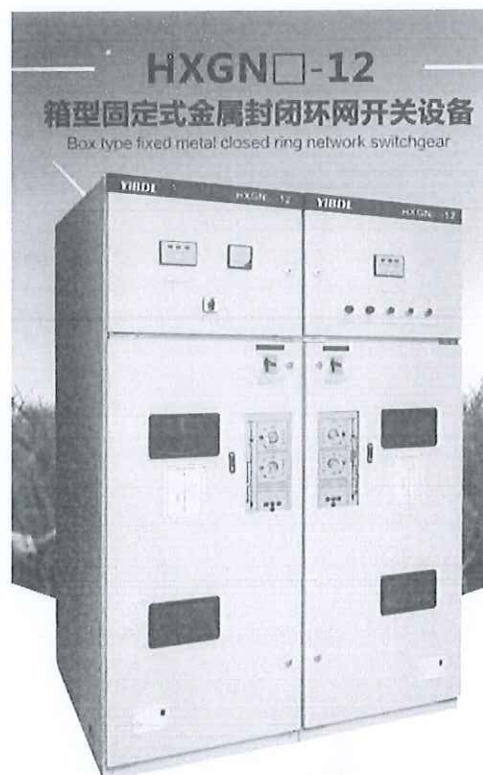
由于我公司干式变压器具有以上特点，因此广泛应用于输变电系统，如宾馆饭店，机场，高层建筑，商业中心，住宅小区等重要场所，以及地铁，冶炼电厂，轮船，海洋钻井平台等环境恶劣场所。

2.3.2 产品工艺流程介绍

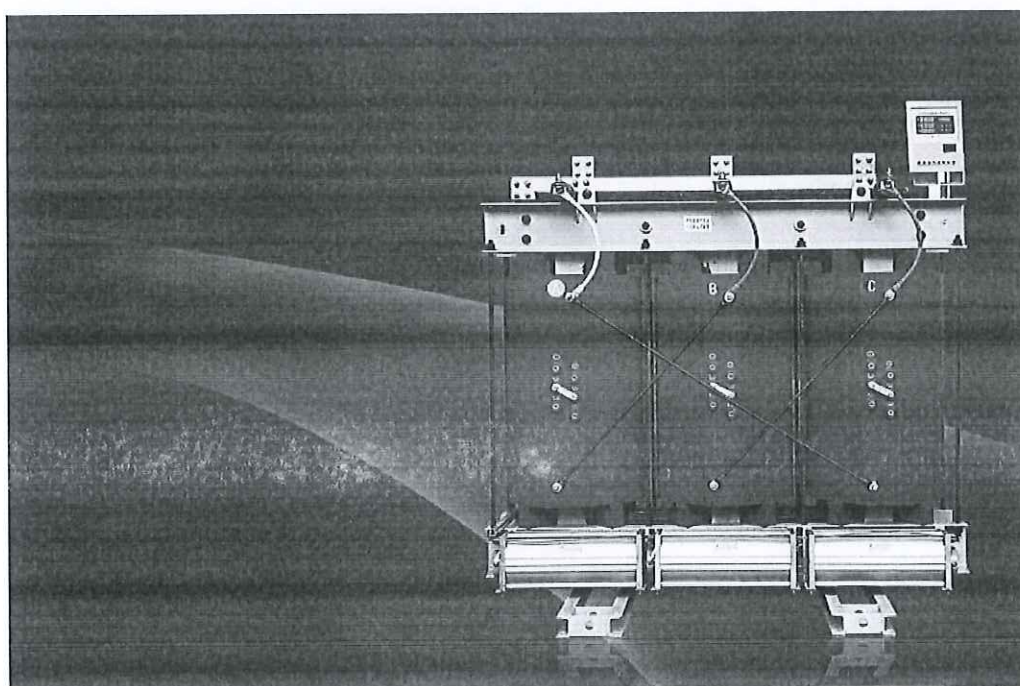


2.3.3 产品图片





树脂绝缘干式变压器
 RESIN INSULATION DRY-TYPE POWER TRANSFORMER



3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是依据 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：高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器的产品碳足迹。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，江苏一变电力装备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 台高压柜、1 台低压柜、1 台有源滤波装置、1 台环网柜、1 台变压器产品。

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。

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。

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	敷铝锌钢板、铜排铜线、绝缘材料、不锈钢板、环氧树脂、硅钢片、高低压断路器、操作机构等原材料的获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	敷铝锌钢板、铜排铜线、绝缘材料、不锈钢板、环氧树脂、硅钢片、高低压断路器、操作机构原材料的运输	包装材料运输
生产阶段	厂区内生产产品阶段	/
成品运输阶段	柴油运输	/
产品处置阶段	金属铜、铁的回收利用	/

表 3.1 各阶段包含的过程

系统边界如图 3.2 所示。

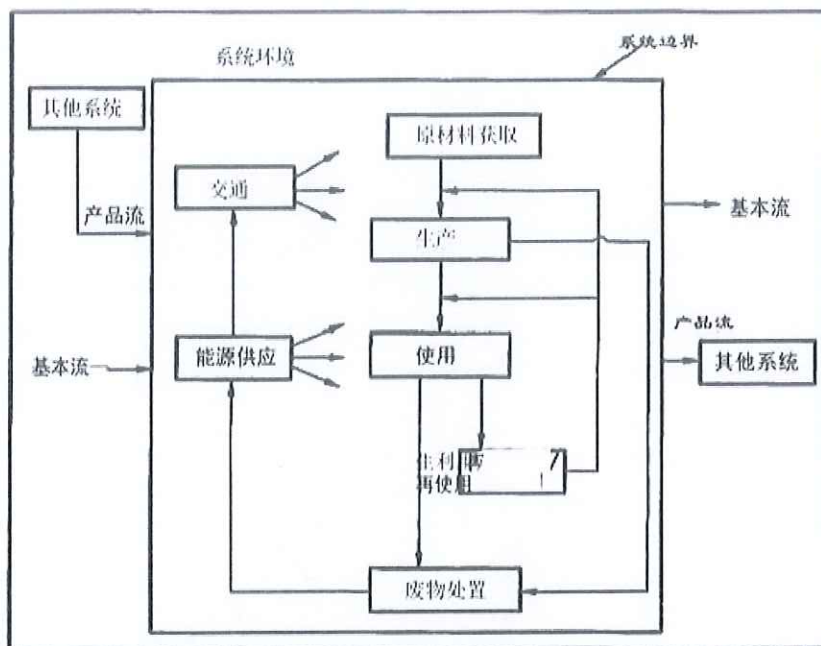


图 3.2: 产品系统边界示意图

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（2011 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，对高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器 的产品碳足迹进行了调研。

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。数据代表了高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器产品的平均生产水平。

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，工作组对收集到的数据，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

高压柜产品 2024 年度产量 151 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下,表 4.2-1 所示：

表 4.2-1：高压柜生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5366	电力 kwh	27828.067	14932.541
原材料运输	0.0726	柴油 kg	337.112	1060.473
产品生产	0.5366	电力 kwh	30646.021	16444.655
	0.0726	柴油 kg	243.990	767.533
成品运输	0.0726	柴油 kg	98.018	308.342
生命末期	0.5366	电力 kwh	2644.048	1418.796

低压柜产品 2024 年度产量 495 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下,表 4.2-2 所示：

表 4.2-2：低压柜生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5366	电力 kwh	134965.449	72422.460
原材料运输	0.0726	柴油 kg	1524.138	4794.570
产品生产	0.5366	电力 kwh	77308.927	41483.970
	0.0726	柴油 kg	1033.349	3250.665
成品运输	0.0726	柴油 kg	338.785	1065.735
生命末期	0.5366	电力 kwh	9444.297	5067.810

有源滤波装置产品 2024 年度产量 9 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下,表 4.2-3 所示：

表 4.2-3：有源滤波装置生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5366	电力 kwh	2098.144	1125.864
原材料运输	0.0726	柴油 kg	61.180	192.456
产品生产	0.5366	电力 kwh	1791.631	961.389
	0.0726	柴油 kg	27.220	85.626
成品运输	0.0726	柴油 kg	6.034	18.981
生命末期	0.5366	电力 kwh	119.620	64.188

环网柜产品 2024 年度产量 1229 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下,表 4.2-4 所示：

表 4.2-4：环网柜生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5366	电力 kwh	253429.145	135990.079
原材料运输	0.0726	柴油 kg	4822.614	15170.776
产品生产	0.5366	电力 kwh	257595.285	138225.630
	0.0726	柴油 kg	3570.860	11233.060
成品运输	0.0726	柴油 kg	823.954	2591.961
生命末期	0.5366	电力 kwh	24937.294	13381.352

变压器产品 2024 年度产量 374 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下,表 4.2-5 所示：

表 4.2-5：变压器生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5366	电力 kwh	155699.978	83548.608
原材料运输	0.0726	柴油 kg	2652.680	8344.688
产品生产	0.5366	电力 kwh	81421.319	43690.680
	0.0726	柴油 kg	1322.773	4161.124
成品运输	0.0726	柴油 kg	250.740	788.766
生命末期	0.5366	电力 kwh	9605.095	5154.094

4.3 排放因子数据

高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器产品生命周期各阶段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 $0.5366 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$ 。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

生产 1 台高压柜，产品从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 231.34kgCO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1：高压柜产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	98.891	42.75%
运输（原材料运输）	7.023	3.04%
生 产	113.988	49.27%
运输（成品交付）	2.042	0.88%
生命末期（产品处置）	9.396	4.06%
总 计	231.34	100%

生产 1 台低压柜，产品从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 258.778kgCO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2：高压柜产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	146.308	56.54%
运输（原材料运输）	9.686	3.74%
生 产	90.393	34.93%
运输（成品交付）	2.153	0.83%
生命末期（产品处置）	10.238	3.96%
总 计	258.778	100%

生产 1 台有源滤波装置，产品从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 272.055kgCO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3：有源滤波装置产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	125.096	45.98%
运输（原材料运输）	21.384	7.86%
生 产	116.334	42.76%
运输（成品交付）	2.109	0.78%
生命末期（产品处置）	7.132	2.62%
总 计	272.055	100%

生产 1 台环网柜，产品从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 257.602kgCO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-4 所示。

表 5.2-4：环网柜产品生命周期各阶段碳排放情况

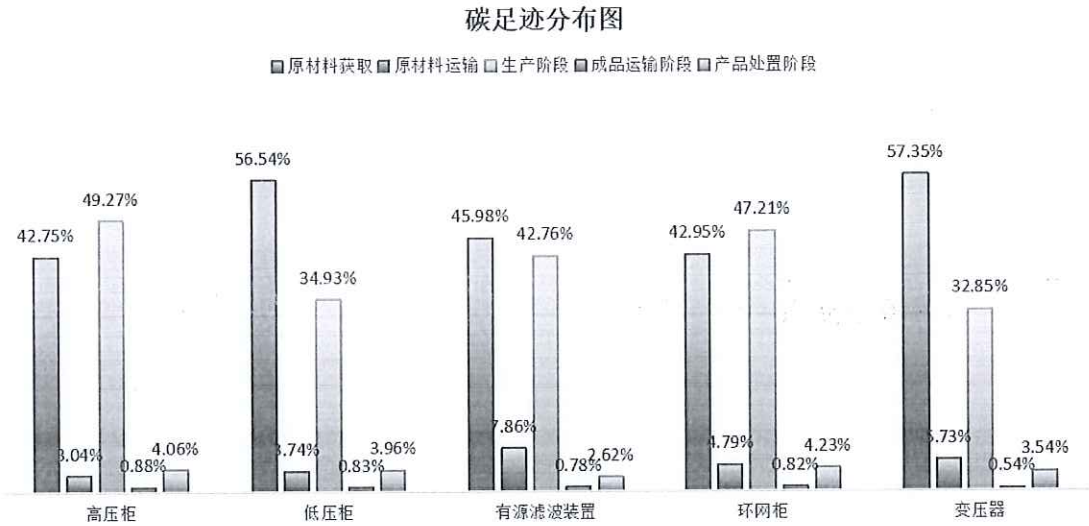
生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	110.651	42.95%
运输（原材料运输）	12.344	4.79%
生 产	121.610	47.21%
运输（成品交付）	2.109	0.82%
生命末期（产品处置）	10.888	4.23%
总 计	257.602	100%

生产 1 台变压器，产品从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 389.54kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-5 所示。

表 5.2-5：变压器产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	223.392	57.35%
运输（原材料运输）	22.312	5.73%
生 产	127.946	32.85%
运输（成品交付）	2.109	0.54%
生命末期（产品处置）	13.781	3.54%
总 计	389.54	100%

江苏一变电力装备有限公司生产的高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器产品生命周期阶段碳排放分布图 5.2-6 所示。



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

高压柜、低压柜、有源滤波装置、环网柜、变压器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、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。

2、数据收集与管理，建议采用数字化工具（如 ERP 系统、碳管理软件）实现数据的自动化收集和实时更新。加强与供应商的合作，确保供应链数据的透明性和完整性。

3、认证流程的优化，引入第三方认证机构，确保认证结果的独立性和权威性。定期对认证流程进行内部审核和外部评估，确保合规性。

4、员工培训与能力建设，组织碳足迹管理相关培训，提升员工的专业能力。设立专门的碳管理团队，负责碳足迹认证的日常管理和优化。

5、产品分类管控，从原材料到生产过程、成品运输进行控制。做好原材料或组件购存销台账管理；生产过程做好成品半成品统计数据；记录运输车辆车型，班次等发货记录

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
穆相龙	三信国际检测认 证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1308550
文艳红		2025-GHG1-NIQEMS-1074329

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 2.0 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)：



2025 年 07 月 24 日

