

产品碳足迹报告

产品名称：金属型高压/低压预装式变电站

产品规格型号：YBW-12/0.4-630

生产者名称：江苏苏变电力设备有限公司

报告编号：T4101702026-01

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2026年03月29日



企业名称	江苏苏变电力设备有限公司	地址	徐州高新技术产业开发区 连城路19号, 连城路8号
法定代表人	黄少娟	联系方式	18151046738
授权人 (联系人)	郑育财	联系方式	18151046738
核算和报告依据		GB/T24067-2024/ISO14067:2018 《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》	
<p>企业概况:</p> <p>江苏苏变电力设备有限公司成立于2019年01月28日,注册地位于徐州高新技术产业开发区连城路19号,连城路8号,法定代表人为黄少娟。经营范围一般项目:电力设备制造、加工;低压综合配电箱、电缆分支箱、电能计量箱、电力变压器、箱式变电站、电缆保护管、高低压成套设备的生产,加工及销售;从事电力设备领域内的技术开发、技术咨询、技术服务;设计、制作、代理、发布国内各类广告业务;票务代理;充电桩研发、制造、销售。(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:输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;供电业务;建设工程施工;建筑劳务分包(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:货物进出口;技术进出口;进出口代理;互联网销售(除销售需要许可的商品);技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;机械电气设备销售;电气信号设备装置销售(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) 租赁;消防器材销售;智能机器人的研发;智能机器人销售;数字视频监控系統制造;数字视频监控系統销售;充电桩销售;电动汽车充电基础设施运营;货物进出口;技术进出口;软件开发;软件销售;软件外包服务;工程技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外);技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广(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) 许可项目:供电业务;输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;建筑劳务分包;建设工程勘察;建设工程设计;建设工程施工(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,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)</p> <p>1.评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖</p> <p>确认此次产品碳足迹报告符合:</p>			

GB/T24067-2024/ISO14067:2018《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)
一套金属型高压/低压预装式变电站 (YBW-12/0.4-630)	2696.36
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。

5编制	王丹丹	签名	
组内职务			
组长	王丹丹	签名	
组员	赵凯	签名	

目录

摘要.....	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍.....	2
2 企业及产品介绍.....	4
2.1 企业介绍.....	4
2.2 企业布局.....	5
2.3 产品介绍.....	8
2.4 产品工艺流程.....	11
2.5 产品图片.....	12
3 目标与范围定义.....	13
3.1 评价目的.....	13
3.2 评价范围.....	13
3.2.1 功能单位.....	14
3.2.2 系统边界.....	14
3.2.3 分配原则.....	15
3.2.4 取舍准则.....	15
3.2.5 相关假设和限制.....	16
3.2.6 影响类型和评价方法.....	16
3.2.7 数据来源.....	16
3.2.8 数据质量要求.....	17
4 数据收集.....	19
4.1 数据收集说明.....	19
4.2 活动水平数据.....	20
4.3 排放因子数据.....	20
5 碳足迹计算.....	22
5.1 计算方法.....	22
5.2 计算结果.....	22
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 2025 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 PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》; GB/T24067-2024/ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》为标准,计算得到金属型高压/低压预装式变电站的碳足迹。

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:一套金属型高压/低压预装式变电站。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:一套金属型高压/低压预装式变电站(YBW-12/0.4-630)“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 2696.36 kgCO₂eq,原辅料获取阶段碳排放为 2582.8335 kgCO₂eq(95.79%),原辅料运输阶段碳排放为 40.2924kgCO₂eq(1.49%),生产阶段碳排放为 12.7413 kgCO₂eq(0.47%),成品运输阶段 59.891kgCO₂eq(2.22%),产品处置阶段 0.6034 kgCO₂eq(0.02%)。

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 GB/T32151.24-2024《温室气体排放核算与报告要求第 24 部分:电子设备制造企业》、GB/T32151.27-2024《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分:陆上交通运输企业》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（CarbonFootprintofaProduct,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（GlobalWarmingPotential，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：产品寿命周期核

算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（WorldResourcesInstitute,简称WRI）和世界可持续发展工商理事会（WorldBusinessCouncilforSustainableDevelopment,简称WBCSD）发布的产品和供应链标准；（3）GB/T24067-2024/ISO14067:2018《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

江苏苏变电力设备有限公司成立于 2019 年 1 月，坐落于江苏省徐州市高新技术产业开发区，地处产业创新发展的核心区域，凭借优越的区位优势与完善的产业配套，专注于新能源电力设备领域的深耕与拓展，致力于为行业提供高品质的产品与专业服务。

自成立以来，公司秉持“专业深耕、创新驱动、绿色发展”的理念，在技术研发、产品品质与管理体系建设上持续发力，凭借扎实的综合实力斩获多项权威荣誉与资质认证，树立了良好的行业口碑。公司先后荣获省级专精特新企业、绿色工厂、瞪羚企业、高新技术企业、新能源电力设备服务企业等多项重磅称号，这些荣誉不仅是对公司专业化发展、高成长性与创新能力的高度认可，也彰显了公司在绿色制造与新能源服务领域的突出优势。其中，省级专精特新企业资质印证了公司在细分领域的专注深耕与技术专长，瞪羚企业称号彰显了企业强劲的成长活力与市场竞争力，高新技术企业认证则标志着公司在技术创新方面的核心优势。

在规范化管理方面，公司建立了完善的现代化管理体系，顺利通过质量管理体系、环境管理体系、能源管理体系及职业健康管理体系认证，实现了生产运营全流程的标准化、规范化管控，为产品品质提升与可持续发展奠定了坚实基础。

创新是企业发展的核心驱动力。公司高度重视技术研发与知识

产权积累，组建专业研发团队持续开展技术攻关，截至目前，已拥有授权发明专利 2 项、实用新型专利 16 项及软件著作权 1 项，形成了具有自主核心竞争力的技术体系，为产品创新与升级提供了有力的技术支撑。

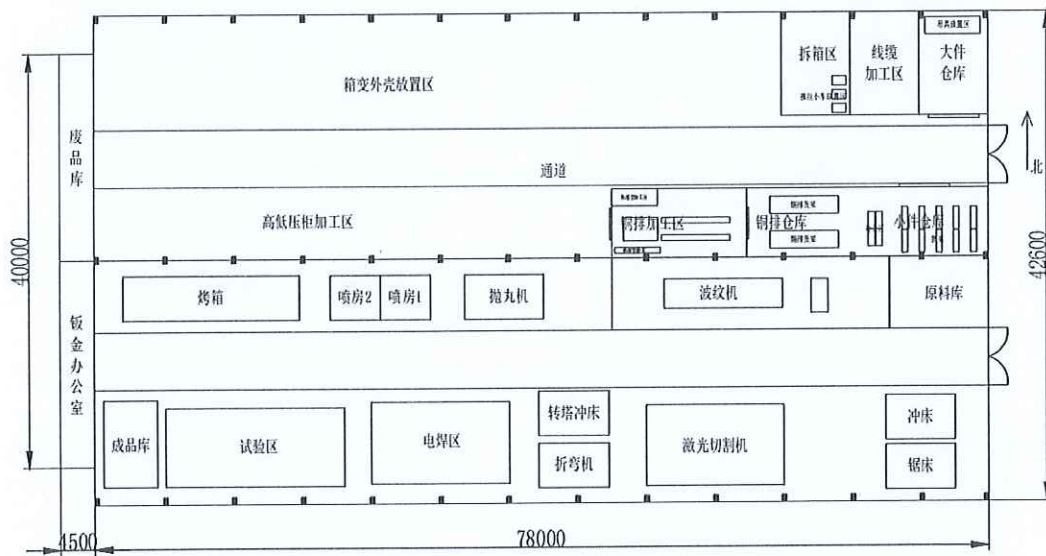
未来，江苏苏变电力设备有限公司将继续依托自身技术优势与资质积淀，聚焦新能源电力设备领域的创新发展，秉持高质量发展理念，不断提升核心竞争力，为行业发展与绿色能源建设贡献更大力量。

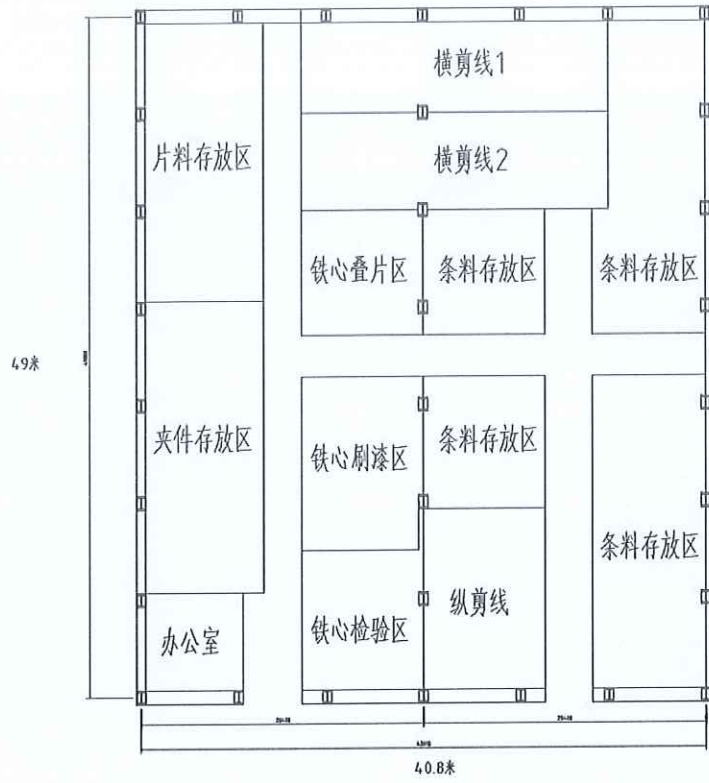
2.2 企业布局



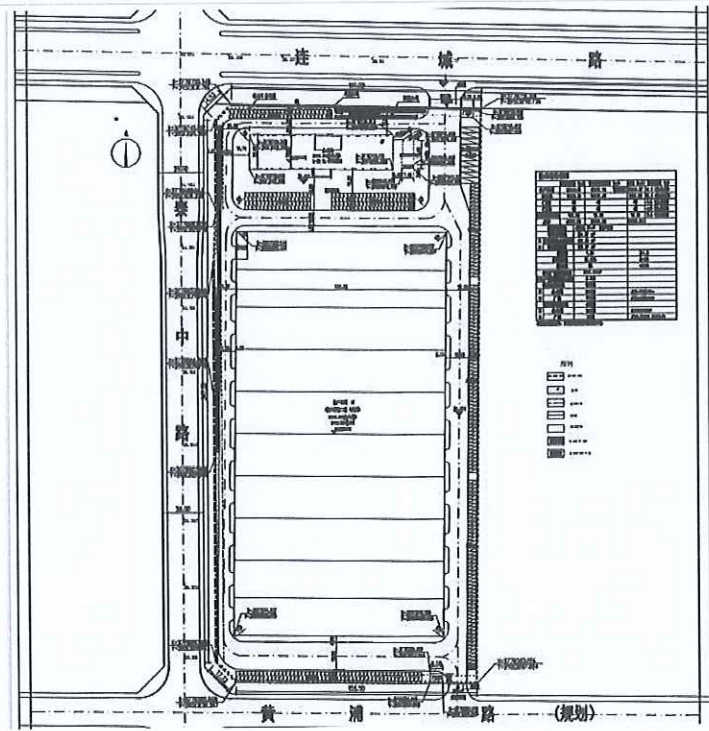


企业概貌





铁心车间总面积：2000平方米



厂区平面图

2.3 产品介绍

2.3.1 产品概述

YB□-12 高/低压预装式变电站（以下简称箱变）是由高压室、变压器室、低压室组成的变电站，适用于 12kV 及以下的电力系统。产品特点：功能齐全、可靠；投入少、占地少、安装维护简便；“五防”闭锁完善、产品安全性高；适用性高、可移动和投资少的特点主要技术参数：容量范围 30~9000kVA，高压侧可配置真空断路器、真空负荷开关熔断器组合电器、SF6 开关等，低压侧可配置 GGL、GGD、GCS、MNS 等柜型。

主要使用领域：工业园区、居民小区、商业中心、公共场所、机场、码头、地铁、宾馆、学校、医院及流动性强的建设施工工地、矿山、油田、风力发电、光伏发电等。

2.3.2 欧式箱变主要技术特点：

本系列欧变产品以模块化设计为核心，各功能单元（高压室、变压器室、低压室）独立分隔，电气性能与结构设计均符合相关标准，以下从核心参数、结构设计、保护装置三方面进行详细技术说明。

（一）核心技术参数

1. 电压等级：高压侧额定电压 10kV，低压侧额定电压 0.4kV；频率为 50Hz，相数为三相，接线组别为 Dyn11（油浸式/干式变压器通用），确保电能传输相位匹配，满足低压用电设备需求。

2. 变压器参数：

油浸式变压器：以型号 S13-M-□/10 为例，额定容量

50kVA~1600kVA，空载损耗 $\leq 0.12\text{kW}$ （100kVA容量为例），负载损耗 $\leq 1.45\text{kW}$ （100kVA容量为例），短路阻抗4%，绝缘等级A级，温升限值顶层油温 $\leq 55\text{K}$ ，绕组温升 $\leq 65\text{K}$ 。

3. 高压开关设备参数：采用负荷开关或真空断路器，额定电流630A，额定短路开断电流20kA（有效值），额定短时耐受电流20kA/2s，额定峰值耐受电流50kA；操作机构为弹簧操作机构，支持手动/电动操作，分合闸时间 $\leq 0.05\text{s}$ （真空断路器），确保快速切断故障电流。

4. 低压开关设备参数：低压进线断路器额定电流250A~3200A，额定短路分断能力50kA（有效值）；出线断路器额定电流10A~630A，短路分断能力35kA~50kA；无功补偿装置容量0.4kV侧20kvar~100kvar，补偿精度 $\leq \pm 5\%$ ，响应时间 $\leq 200\text{ms}$ ，功率因数可提升至0.95以上。

5. 绝缘与防护：高压侧绝缘水平为1min工频耐压42kV，雷电冲击耐压75kV；低压侧绝缘水平为1min工频耐压2.5kV；设备整体防护等级IP33（户外）/IP44（户内可选），外壳防护等级符合GB/T 4208《外壳防护等级（IP代码）》要求。

（二）结构设计特点

1. 箱体结构：采用“目”字形或“品”字形布局，高压室、变压器室、低压室独立分隔，避免各单元之间的电磁干扰与故障蔓延；箱体材质选用2.0mm冷轧钢板，关键部位（如柜门、箱体框架）采用加强筋设计，机械强度高，抗冲击能力强；表面处理采用静电喷塑工艺，

涂层厚度 $\geq 60 \mu\text{m}$ ，耐盐雾性能 $\geq 500\text{h}$ ，适应户外恶劣环境。

2. 散热设计：

油浸式变压器室：采用自然通风+顶部散热片结构，箱体两侧设置百叶窗（带防尘网），确保空气对流顺畅，同时防止雨水进入；变压器油箱采用波纹油箱或片式散热器，散热面积大，满足额定负荷下的温升要求。

3. 进出线方式：

高压侧支持铜排或电缆上进/电缆下进，低压侧支持铜排上进/电缆下进，满足不同安装场景的接线需求；进出线端口均设置密封胶圈，确保防水防尘性能，同时配备电缆固定支架，防止电缆受力导致接线端子松动。

4. 接地系统：

箱体设置专用接地端子（不少于2个），与接地网可靠连接，接地电阻 $\leq 4 \Omega$ ；高压室、低压室、变压器室均设置独立接地干线，设备金属外壳、柜门、操作机构等金属部件均可靠接地，防止静电或漏电导致人身伤害。

（三）保护装置

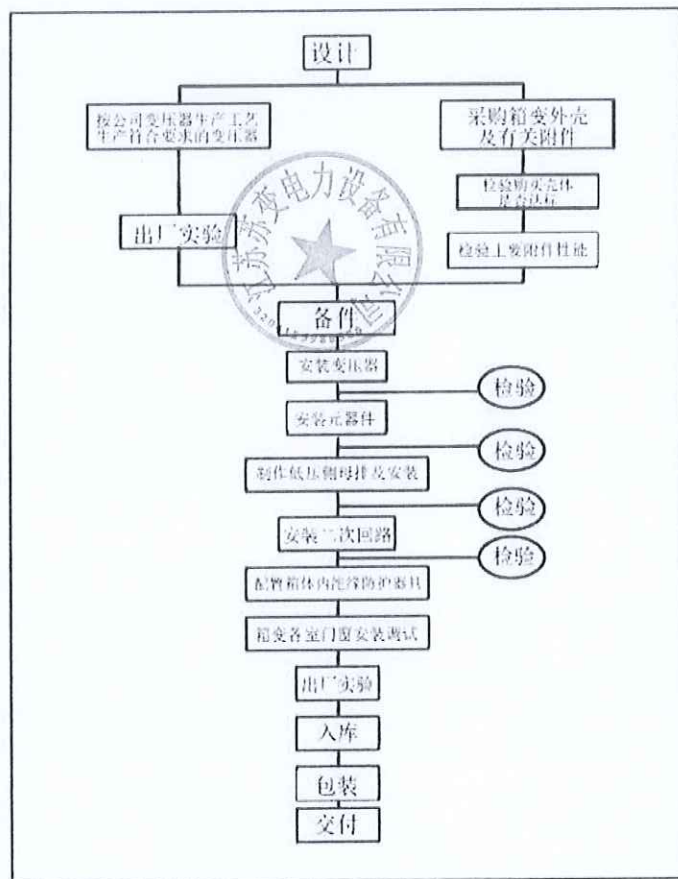
1. 保护功能：

高压侧：配置微机保护装置，具备过流保护（定时限/反时限）、速断保护、过压保护、零序保护（接地保护）、瓦斯保护（油浸式变压器）、温度保护等功能，保护定值可通过后台或现场面板设置，动作后可发出声光报警并上传信号。

低压侧：进线断路器具备过载长延时、短路短延时保护功能，出线断路器具备过载、短路保护功能；配置变压器温度保护（通过温控器控制风机启停或跳闸）、低压无功补偿装置过流/过压保护，确保低压侧设备安全运行。

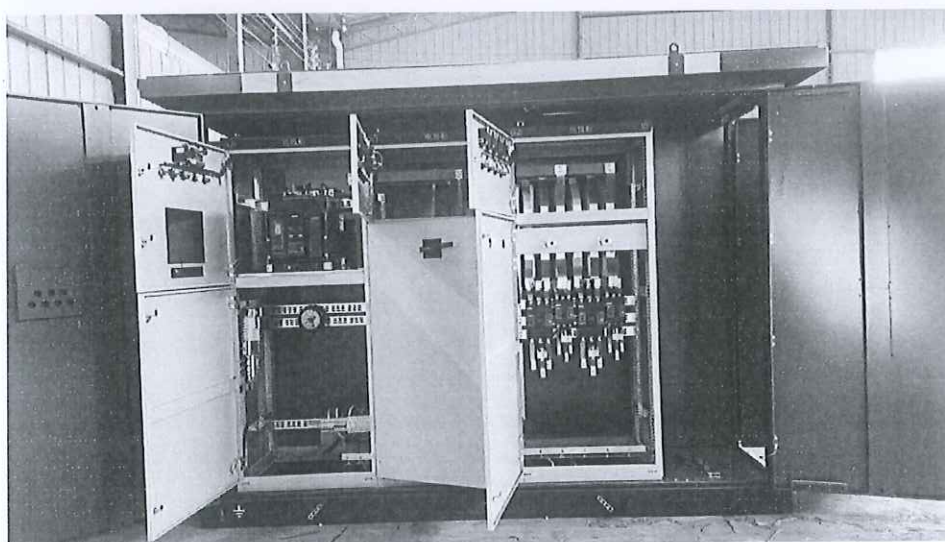
2.4 产品工艺流程

金属型高压/低压预装式变电站具体生产过程如下：



工艺流程图

2.5 产品图片



金属型高压/低压预装式变电站 YBW-12/0.4-630

3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 PAS2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》； GB/T24067-2024/ISO14067:2018 《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》标准的要求，科学地评估金属型高压/低压预装式变电站的碳足迹。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，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：一套金属型高压/低压预装式变电站（YBW-12/0.4-630）。

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。金属型高压/低压预装式变电站产品从“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

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	真空断路器、高压电流互感器、高压电压互感器、变压器、框架断路器、塑壳断路器、高压保护装置、低压电流互感器、多功能表、功率因数控制器、电容器等原材料的获取	包装辅料的获取
原辅料运输阶段	真空断路器、高压电流互感器、高压电压互感器、变压器、框架断路器、塑壳断路器、高压保护装置、低压电流互感器、多功能表、功率因数控制器、电容器等的运输	包装辅料的运输
生产阶段	厂区内生产过程使用电力，辅助生产转运使用柴油叉车	/
成品运输	柴油运输	包装辅料的运输
产品处置阶段	废旧输配电控制柜、废旧电线电缆、回收拆解	/

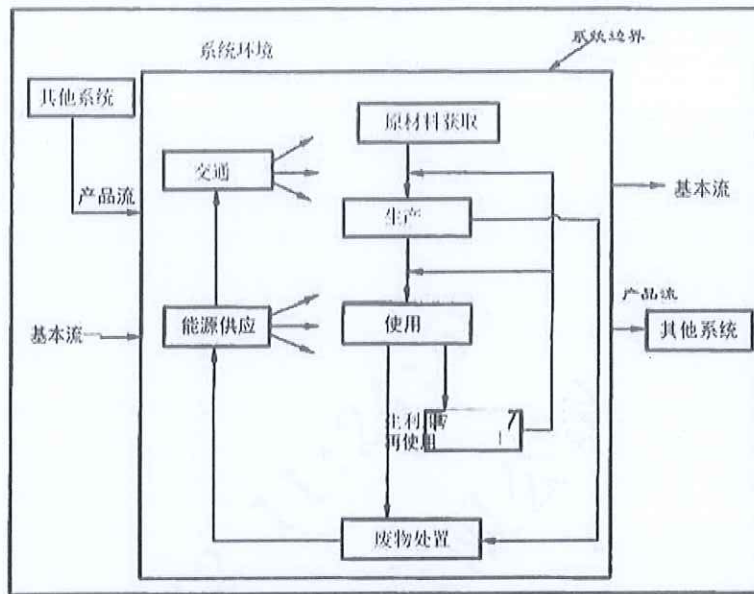


图 3.2: 产品系统边界示意图

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（2021 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/T24067-2024/ISO14067:2018,3.6.1,3.6.2,3.6.3)

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金属型高压/低压预装式变电站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 2025 年 01 月 01 日-2025 年 12 月 31 日。数据代表了金属型高压/低压预装式变电站的平均生产水平。

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：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年全国电力平均碳足迹因子的公告，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

生产一套金属型高压/低压预装式变电站（YBW-12/0.4-630）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 (kgCO ₂ eq)
原材料获取	电力 kwh	4470.89	0.5777	2582.8335	
	天然气 m ³	0.0000	0.0555	0.0000	
生产	电力 kwh	22.0553	0.5777	12.7413	
	天然气 m ³	0.0000	0.0555	0.0000	
运输/交付	原材料运输	柴油 kg	12.0592	0.0726	40.2924
	成品运输	柴油 kg	19.3452	0.0726	59.8910
	仓储	/	/	/	
使用	/	/	/		
生命末期	电力 kwh	1.0444	0.5777	0.6034	
	天然气 m ³	0.0000	0.0555	0.0000	

表 4.2.1 金属型高压/低压预装式变电站（YBW-12/0.4-630）产品生命周期碳排放清单说明

4.3 排放因子数据

金属型高压/低压预装式变电站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 GB/T32151.24-2024《温室气体排放核算与报告要求第 24 部分：电子设备制造企业》、GB/T32151.27-2024《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局、国家能源

局关于发布 2024 年电力碳足迹因子的公告，为落实《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局、国家能源局组织中国电力企业联合会等单位计算了 2024 年燃煤发电、燃气发电、水力发电、核能发电、风力发电、光伏发电、光热发电、生物质发电碳足迹因子和输配电碳足迹因子以及全国电力平均碳足迹因子，供各行业产品核算电力生产和消费产生的碳足迹使用。2024 年全国电力平均碳足迹因子为 $0.5777\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

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

江苏苏变电力设备有限公司生产的一套金属型高压/低压预装式变电站（YBW-12/0.4-630）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 2696.36 kgCO₂eq。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/套)	百分比/%
原材料获取	2582.8335	95.79%
运输(原材料运输)	40.2924	1.49%
生产	12.7413	0.47%
运输(成品交付)	59.891	2.22%
使用	/	/
生命末期(产品处置)	0.6034	0.02%
总计	2696.36	100%

表 5.2.1 金属型高压/低压预装式变电站(YBW-12/0.4-630)产品生命周期各阶段碳排放情况

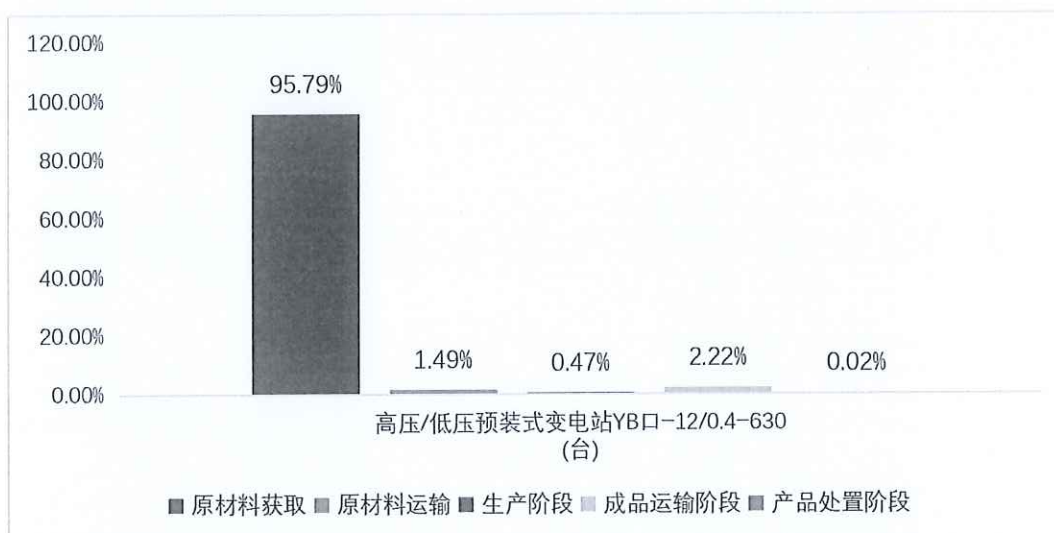


图 5.2.2 金属型高压/低压预装式变电站(YBW-12/0.4-630)生命周期阶段碳排放分布图

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

根据金属型高压/低压预装式变电站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。

附件

附件 1：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单

2025 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
王丹丹	三信国际检测认 证有限公司	2023-CCAA-GHG1-1255944
赵凯		2024-CCAA-GHG1-1446872

上述专家名单，经过本企业确认并同意开展产品碳足迹核查工作，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):

