

产品碳足迹报告

产 品 名 称 : 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜

产品规格型号 : KYN28-12型

生 产 者 名 称 : 宇恒电气(湖北)有限公司

报 告 编 号 : SEPRI-LF-CFP-2025-11.1

出具报告机构: 中钢武汉安全环保研究院股份有限公司

日期: 2025年5月8日



一、概况

1.生产者信息

生产者名称：宇恒电气（湖北）有限公司

地址：崇阳县天城工业园

法定代表人：袁丽霞

授权人(联系人)：简清芷

联系电话：13433466906

企业概况：宇恒电气（湖北）有限公司（以下简称“宇恒电气”）座落于咸宁市崇阳县天城工业园区，成立于2007年，注册资本9120万元，占地面积13000平方米，建筑面积9300平方米的绿色化工厂。现有员工150余人，其中高级工程师5人，中级工程师13人，技术工人100余人，公司拥有专业的生产设备及试验设备，每年投入营业额约5%用于研发设计，实现年生产能力2亿余元。公司是以生产电力变压器、高/低压成套设备、电力总承包业务的股份制企业，由变压器事业部、成套事业部和安装工程部三部分组成。公司主导业务范围有：10kV~35kV的油浸式电力变压器、干式电力变压器及电抗器、电炉变压器等特种变压器，箱式变电站，10kV及0.4kV成套开关设备（10kV开关柜、环网箱/柜、0.4kV开关柜及配电箱、密集母线等），电力工程项目施工总承包、劳务分包。

公司严格按照ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、OHSAS18001职业健康安全管理体系运营并获得认证机构高度评价，公司生产的产品每年通过了国网公司资质审核及资格预审，同时取得安全生产标准化证书。低压产品通过CQC自愿性认证和强制性认证产品符合性自我声明。拥有五十多项专利，被认定为“高新技术企业”，同时获得了“咸宁市政府质量奖”、“湖北五一劳动奖状”、“AAA级信用等级证书”、“AAA级诚信企业”、“湖北省守合同重信用企业”、湖北省专精特新“小巨人”企业、咸宁市支柱产业细分领域隐形冠军示范企业。在公司管理团队的治理下，销售区域不断拓展，业绩逐年递增。公司坚持以“追求卓越质量，产品安全可靠，坚持持续改进，满足顾客需求”为质量方针；以“预防污染、保护环境、铸造绿色工厂”为环境方针；以“减少事故、消除隐患、安全健康”为职业健康安全方针。多年来，依托于专业的技术、先进的生产设备、完备的检测手段，并联合了相关高校、科研机构的力量，使产品不断创新，产业链不断延伸，致力成为中国优秀的电力成套系统供应商。

2.产品信息

产品名称：高压铠装移开式交流金属封闭开关柜

产品功能：主要用于控制、保护和分配电能。

产品介绍：KYN28-12型铠装移开式交流金属封闭开关柜系额定电压3.6~12kV三相交流50Hz的户内成套配电装置。用于发电厂送电、电业系统和工矿企业变电所受电、配电，还可以用于频繁启动高压电动机等。本开关柜能满足GB/T3906、DL404、IEC-298等标准的要求，并且具有防止误操作断路器、防止带负荷推拉手车、防止带电关合接地开关、防止接地开关在接地位置时送电和防止误入带电间隔等“五防”功能。

开关柜由固定的柜体和可抽出部分(手车)两部分组成。柜体外壳和各功能单元的隔板均采用覆铝锌钢板栓接而成。开关柜的外壳防护等级达到IP4X，各隔室的防护等级为IP2X。产品主要特点为：柜体结构采用敷铝锌板经多重折弯组装而成；所有的操作均在柜门关闭状态下

进行；防护等级高，可防止杂物和虫害侵入；简单有效的“五防”闭锁，防止误操作；可配用VS1(ZN63A)或根据用户要求选用VD4型真空断路器；更换断路器简单，手车互换性好；柜体可靠墙安装、柜前维护、减少占地面积；电缆室空间充裕、可连接多根电缆；快速接地开关用于接地和回路短路；断路器室、继电器室、电缆室可根据用户要求分别加装加热器，防止凝露与腐蚀发生；断路器室、电缆室可根据用户要求分别加装照明装置，以方便维护及检修。

产 品 图 片 ：



3.量化方法

依据标准：GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》；
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》；
《省级温室气体清单编制指南》（试行）

二. 量化目的

本碳足迹报告的目的是通过量化所有显著的温室气体排放和清除产品的生命周期或选定过程，核算宇恒电气（湖北）有限公司生产高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品全生命周期过程的温室气体排放。

三. 量化范围

1.功能单位或声明单位

以生产一台高压铠装移开式交流金属封闭开关柜为功能单位。

2.系统边界

☒ 原材料获取阶段 ☒ 生产阶段 ☒ 运输(交付)阶段 ☒ 使用阶段 ☒ 生命末期阶段系统边界图：

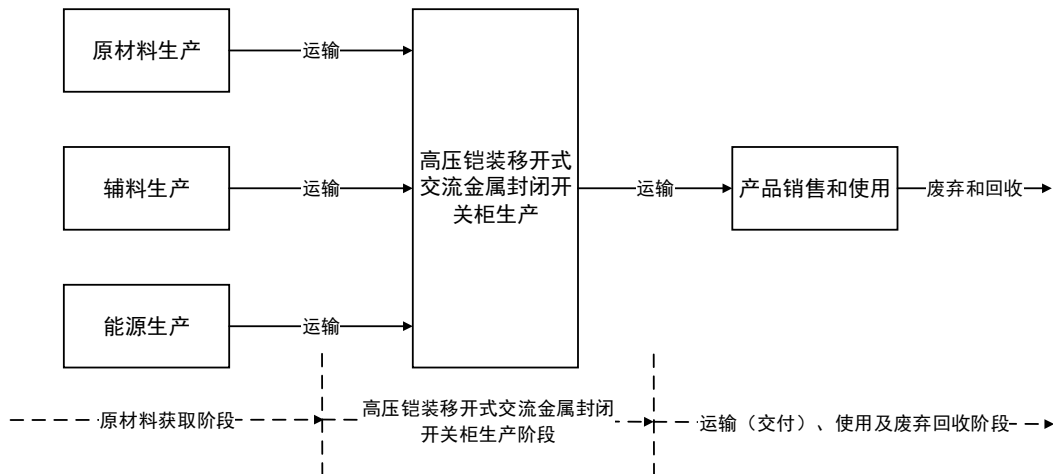


图 1 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品碳足迹量化系统边界图

3.取舍准则

采用的取舍准则以GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》和GB/T 24044-2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》为依据，具体规则如下：

- 1)普通物料重量<1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据，总共忽略的物料重量不超过5%；可舍弃产品碳足迹影响小于1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的5%；
- 2)低价值废物作为原料，可忽略其上游生产数据；
- 3)大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- 4)在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告中高压避雷器、小型断路器、电压端子、辅助开关等生产原料重量占比小于1%，忽略了其上游生产排放，总共忽略的物料重量为3.35%。

4.时间范围

2024年度。

四、清单分析

1.数据来源说明

初 级 数 据 ： 企业实际生产统计记录
LCA数据库，《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》
次 级 数 据 ： ，《关于发布2023年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025年 第3号），相关科研论文。

2.分配原则与程序

分 配 依 据 ： 应根据明确规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。一个单元过程分配的输入和输出总和应与其分配前的输入和输出相等。
分 配 程 序 ： a)第1步：宜通过以下方法避免分配(从形式上看，步骤1不属于分配程序的一部分)。

1)将拟分配的单元过程划分为两个或多个子过程，并收集与这些子过程相关的输入和输出数据。

2)扩展产品系统，使其包括共生产品相关的额外功能。

b)第2步：若无法避免分配，宜以能反映它们之间潜在物理关系的方式，将系统的输入和输出数据划分到不同产品或功能中。

c)第3步：当物理关系无法建立或无法用来作为分配基础时，宜以能反映它们之间非物理关系的方式将输入和输出数据在产品或功能之间进行分配。例如可以根据产品的经济价值按比例将输入和输出数据分配到共生产品。

有些输出可能同时包括共生产品和废物，此时应确定两者的比例，因为输入和输出只对其中共生产品部分进行分配。对系统中相似的输入和输出，应采用同样的分配程序。例如离开系统的可用产品(中间产品或废弃产品)的分配程序应和进入系统的同类产品的分配程序相同。

具体分配情况如下：根据企业生产工艺，本报告选取的高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品，与其他成套设备产品在生产制造过程中是共生产品，因各型号成套设备产品之间潜在物理关系无法建立或无法用来作为分配基础，因此本报告根据产品的经济价值按比例分配输入和输出数据。其中，KYN28-12高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品的产值占有所有成套设备产品产值的比例为19.08%。生命周期各阶段碳排放源如下：

(1) 原材料获取：生产消耗真空断路器、电流互感器、镀锌板、铜制品、其他钢制品等原材料和配件均通过货运运输获得，计算其上游排放量和货运运输排放量。其中，高压避雷器、小型断路器、电压端子、辅助开关等生产原料重量占比小于1%，忽略了其上游生产排放，总共忽略的物料重量为3.35%

(2) 生产：生产过程消耗的外购电量、液化气排放量。

(3) 运输/交付：销售运输过程中燃油车辆道路运输排放；仓储过程未有排放。

(4) 使用：产品使用寿命20年期间消耗电力产生的排放量。

(5) 生命末期：回收利用废旧钢制品、铜制品和镀锌板的排放量和产品其他部分作为混合垃圾处置的排放量。

3.清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表1。

表 1 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	温室气体量 kg/台
原材料获取	1 台真空断路器/台	01369 tCO ₂ e/台真空断路器 (取真空断路器自行核算上游排放因子)	136.90
	210 km (真空断路器运输货运，总重量120kg)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	1.23
	3 只电流互感器/台	89.68 kgCO ₂ e/只电流互感器 (取电流互感器自行核算上游排放因子)	269.04
	60 km (电流互感器运输货运，总重量39kg)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	0.11
	30.4 kg铜制品/台	5.8 tCO ₂ e /t铜制品	176.32
	150 km (铜制品运输货运)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	0.22
	500 kg镀锌板/台	3.02 tCO ₂ e /t镀锌板	1510.00

生命周期阶段		活动数据	排放因子	温室气体量 kg/台
		150 km (镀锌板运输货运)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	3.68
		35 kg钢制品/台	2.3 tCO ₂ e /t钢制品	80.50
		560 km (钢制品运输货运)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	0.96
生产		90.71 KWh/台 (外购电)	0.4364 tCO ₂ e/MWh	39.59
		0.04 kg/台 (液化气)	5.11 kgCO ₂ e / kg	0.20
运输/ 交付	运输	145.17 km.t/台 (道路运输运输货运)	0.049 kgCO ₂ e/(t·km)	7.11
	仓储	-	-	-
使用		17520 KWh/台 (使用过程的电力消耗)	0.4364 tCO ₂ e/MWh	7645.73
生命末期		30.4 kg铜制品回收/台	-4.35 tCO ₂ e /t铜制品	-132.24
		35 kg钢制品回收/台	-1.67 tCO ₂ e /t钢制品	-58.45
		500 kg镀锌板回收/台	-3.02 tCO ₂ e /t镀锌板	-1510.00
		184.1 kg垃圾填埋处置/台	0.577 tCO ₂ e /t垃圾填埋处置	106.23

注：产品功率为100W/H，年工作小时数8760H，设计寿命20年，生命周期共消耗电力17520千瓦时。

五、影响评价

1.影响类型和特征化因子选择

一般选择IPCC给出的100年GWP。

2.产品碳足迹结果计算

由于高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品生命周期所排放的温室气体均为二氧化碳，因此无需对产品碳足迹结果开展影响评价及换算。则高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品生命周期碳足迹为8277.13 kgCO₂e。

六、结果解释

1.结果说明

宇恒电气（湖北）有限公司生产的高压铠装移开式交流金属封闭开关柜，从原材料获取到生命末期生命周期碳足迹为8277.13 kgCO₂e。其中，从摇篮到大门的碳足迹为2218.76 kgCO₂e，从大门到坟墓的碳足迹为6058.38 kgCO₂e，各生命周期阶段的温室气体排放情况如表2、表3所示。

表 2 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜生命周期各阶段碳排放情况（从摇篮到大门）

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ e/台（套）)	百分比/%
原材料获取	2178.97	98.21

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ e/台(套))	百分比/%
生产	39.79	1.79
总计	2218.76	100

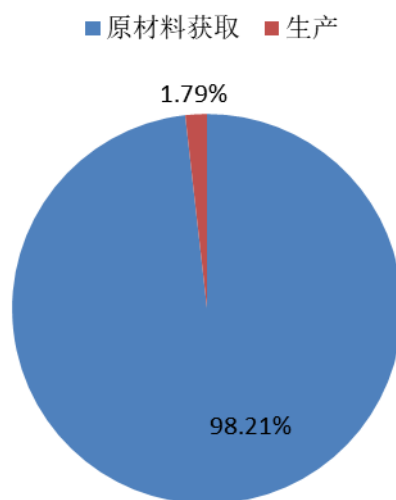


图 2 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜各生命周期阶段碳排放分布图（从摇篮到大门）

表 3 高压铠装移开式交流金属封闭开关柜生命周期各阶段碳排放情况（从摇篮到坟墓）

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ e/台(套))	百分比/%
原材料获取	2178.97	26.33
生产	39.79	0.48
运输(交付)	7.11	0.09
使用	7645.73	92.37
生命末期	-1594.46	-19.26
总计	8277.13	100.00

2.改进建议

从高压铠装移开式交流金属封闭开关柜生命周期累计碳足迹贡献比例情况，可以看出从摇篮到大门高压开关柜的碳排放环节主要集中在原材料获取环节，贡献比例为98.21%；从摇篮到坟墓高压开关柜的碳排放环节主要集中在使用环节，贡献比例为92.37%。因此如想降低高压铠装移开式交流金属封闭开关柜产品生命周期碳排放量，应将重心放在控制高压开关柜使用过程中碳排放上。