



中国检验认证集团江苏有限公司

# 产品碳足迹声明

声明编号：PCF-CCICJS-039

## 中天电气技术有限公司

产品名称及规格型号：高压成套开关设备（KYN28A-12）

委托人名称及地址：中天电气技术有限公司

中国江苏省如东县河口镇中天路1号

生产者名称及地址：中天电气技术有限公司

中国江苏省如东县河口镇中天路1号

评价依据：ISO14067及PAS2050相关规则

数据时间边界：2023年1月1日至2023年12月31日

功能单位：1套（KYN28A-12）高压成套开关设备

系统边界：从摇篮到坟墓

功能单位产品碳足迹：13268.07 kg二氧化碳当量

产品各阶段碳足迹比例



发证日期：2024年4月23日

有效期：2026年4月22日

签署：

地址：中国江苏省南京市创智路39号



# 高压成套开关设备 (KYN28A-12) 产品碳足迹研究报告

ISO 14067:2018

PAS2050: 2011

中天电气技术有限公司

2024年04月

## 目录

<b>1. 目标和系统边界</b> .....	<b>4</b>
1.1. 研究目标 .....	3
1.1.1. 研究范围 .....	3
1.1.2. 功能单元 .....	3
1.1.3. 系统边界 .....	3
1.1.4. 分配 .....	4
1.1.5. 数据选择标准和假设 .....	4
1.1.6. 环境影响分类及评价方法 .....	4
1.1.7. 数据库和软件 .....	5
1.1.8. 数据要求和质量 .....	5
<b>2. 清单数据</b> .....	<b>5</b>
2.1. 初级数据 .....	6
2.1.1. 高压开关柜 .....	6
2.2. 数据取得情形描述 .....	8
<b>3. 影响评价结果</b> .....	<b>10</b>
3.1. 产品周期碳足迹分析结果 .....	10
3.2. 敏感度分析结果 .....	10
3.3. 结论 .....	11

## **1. 目标和系统边界**

### **1.1. 研究目标**

本研究的目的是根据《温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》（ISO 14067:2018）标准，对中天电气技术有限公司生产的高压成套开关设备（KYN28A-12）产品碳足迹进行研究。

本报告书制作之预期使用者为本公司内部相关管理人员，目的旨在揭露标的产品—高压成套开关设备（KYN28A-12），从原料开采、原料运输、制造过程、产品运输、报废处置等阶段所产生的碳排放量，并以此排放数据作为日后减少温室气体排放活动规划之参考。

研究结果将为产品的生产者、设计者、购买者和认证者之间的有效沟通提供适当的参考本报告，可以为第三方产品环保声明提供详细的信息和数据支持，为产品设计者和购买者提供可靠的产品环境影响信息。

#### **1.1.1.研究范围**

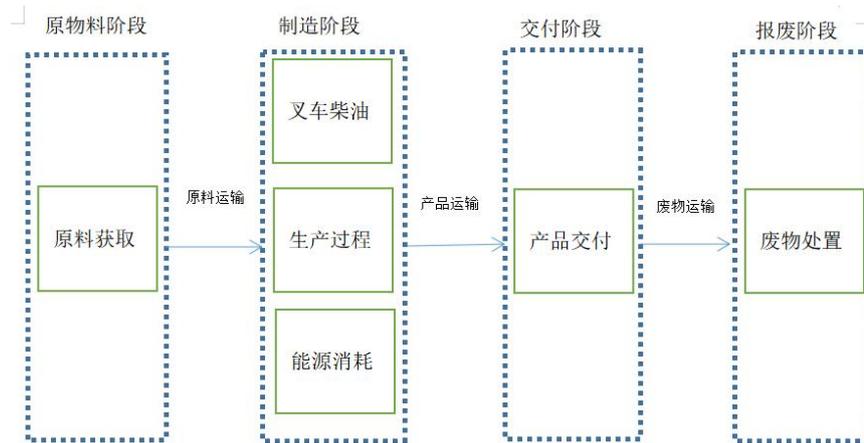
根据 ISO 14067:2018 标准的要求，研究范围包括功能单元定义、系统边界、权衡原则、影响评估方法和数据质量要求。

#### **1.1.2.功能单元**

本研究的功能单元设定为中天电气技术有限公司生产并包装的 1 套高压成套开关设备（KYN28A-12）。所有的材料、能源、化学品的投入、运输和输出都是基于这个功能单元。

#### **1.1.3.系统边界**

依据 ISO 14067:2018 和 PAS2050:2011 的内容，盘查边界可分摇篮到大门和摇篮到坟墓二种，本次碳足迹盘查边界设定为摇篮到坟墓，盘查边界包含了原物料获取、物料运输，以及钣金、组装等的生产过程，产品运输和废物处置。



#### 1.1.4.分配

本次研究对象选取了高压成套开关设备（KYN28A-12）进行研究，所有材料、能源、化学品的投入、运输和输出的基于产量的质量进行分配。

#### 1.1.5.数据选择标准和假设

本标准确定的取舍准则为清单分析和环节影响贡献均小于 2%的物质流和能量流，遵循：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅料质量小于原料总消耗 1%的输入可忽略。
- d) 大气和水体的各种排放均列出；
- e) 危险性固体废弃物排放应列出；
- f) 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，忽略。

#### 1.1.6.环境影响分类及计算方式

基于研究目标的定义，本研究选择对产品生命周期的全球变暖潜值（Global Warming Potential, GWP）进行分析，因为 GWP 是用来量化产品“碳足迹”的环境影响指标。

碳足迹量化评价方法的选用考虑到该方法符合 ISO14067:2018、ISO14040:2006、ISO14044:2006 标准的要求，并考虑方法的科学性、特征化因

子的可获得性以及方法的适用性。

本产品碳足迹所采用之计算方式如下：

#### 1. 碳排放量计算公式

碳排放量(CO<sub>2</sub>e) = 活动水平数据 × 排放系数 × GWP 值

2. 碳足迹乃以盘查与计算本产品在整个生命周期各阶段（从原物料开采/制造、原物料运输、厂内制造、产品运输、报废处理等阶段）及其供应链之间的温室气体排放量，以二氧化碳当量表示。本产品采用计算单位为 tCO<sub>2</sub>e。

3. 本产品碳足迹计算排放因子数据库援引自 SimaPro 软件 Eco-invent3 为主要数据库。

### 1.1.7. 数据库和软件

LCA 研究采用 SimaPro (9.2.0.2)软件进行运算。SimaPro 是领先的 LCA 软件解决方案，在 80 多个国家的行业和学术界拥有 30 年的声誉。SimaPro 支持集成了不同表征方法和软件的全生命周期评估 IPCC 2021 GWP 100a V1.03 是 SimaPro 软件中集成的方法之一。SimaPro 软件还集成了几个数据库，如 Eco-invent、ECLD 等。本研究以 Eco-invent3 为主要数据库进行案例研究。

### 1.1.8. 数据要求和质量

为了满足数据质量的要求，本研究主要考虑以下几个方面：

数据完整性：基于取舍原则。

数据表征：对生产者、技术、地理、和时间的表征。

模型一致性：方法和系统边界一致的程度。

为了满足以上要求，保证计算结果的可靠性，研究过程中的原始数据优先从厂家直接提供的数据中选取。当没有原始数据时，我们尝试选择代表区域平均值和特定技术条件的二级数据。

## 2. 清单数据

本研究的生命周期数据包括初级数据和次级数据。

初级数据:由中天电气技术有限公司生产部门的工作人员收集提供或通过企业供应商收集。能够真实的反应整个生产过程和物料输入过程。

次级数据:次级数据包括产品交付和报废阶段数据，这些数据来自于百度地图和参考文献。

## 2.1. 初级数据

本研究收集的数据是生产现场 12 个月的统计数据。数据时间为 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。区间内中天电气技术有限公司生产的高压成套开关设备（KYN28A-12）总数为 292 台，数据代表了产品的平均生产水平。

原材料消耗量由收集人员提供，并依据功能单元进行计算。根据公司统计数据收集用电量、用水量等，并根据功能单元进行计算。各工序的输出也根据功能单元进行计算。

以下为企业提供的 1 套高压成套开关设备（KYN28A-12）为功能单位的数据清单。

### 2.1.1. 高压成套开关设备（KYN28A-12）

#### 2.1.1.1 原物料数据清单

表 2

名称	数据	单位
柜体	435.38	kg
高压真空断路器/负荷开关	150	kg
母线	93	kg
电流互感器	30	kg
触头盒	2.8	kg
二次电线	0.0334	kg
穿墙套管	2.78	kg
一次静触头	0.68	kg
绝缘子	1.2	kg
热缩套管	0.246	kg
照明灯	0.818	kg
多功能表	0.405	Kg
加热板	0.2	kg
吊环	0.078	kg
门锁	0.03	kg
异型密封圈	0.032	kg
观察窗	0.03	kg
橡皮护圈	0.03	kg
冷轧板	69.34	kg
敷铝锌板	359.62	kg
镀锌板	6.42	kg

### 2.1.1.2 制造阶段数据清单

表 3

名称	材料类型	数据	单位
化粪池	CH4	17.48	kg
空调逸散	R32	0.05	kg
空调逸散	R410a	0.51	kg
厂内运输-柴油	Diesel oi	374.62	kg
二氧化碳灭火器	C02	25.83	kg
用电量	使用太阳能发电，为绿色清洁能源，不涉及温室气体排放		

### 2.1.1.3 物料运输数据清单

表 4

产品名称	运输方式	运输距离	单位
冷轧板	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	3241.67	km • t
镀锌板	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	571.59	km • t
敷铝锌板	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	34609.99	km • t
高压真空断路器	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	14476.65	km • t
母线	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	2091.01	km • t
高压互感器	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	45858.6	km • t
触头盒	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	1264.83	km • t
二次线	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	300.39	km • t
穿墙套管	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	538.2	km • t
一次静触头	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	263.29	km • t
高压绝缘子	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	309.75	km • t
热缩套管	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	75.06	km • t
照明灯	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified{ GLO }	79.3	km • t
多功能表	公路-卡车	21.55	km • t

	transport, freight, lorry, unspecified { GLO }		
加热板	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	37.59	km • t
吊环	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	5.92	km • t
门锁	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	15.41	km • t
异型密封圈	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	2.06	km • t
观察窗	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	14.66	km • t
橡皮护圈	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	1.93	km • t

### 2.1.1.4 交付阶段清单

产品名称	运输方式	运输距离	单位
高压成套开关设备 (KYN28A-12)	公路-卡车 transport, freight, lorry, unspecified { GLO }	193540.77	km • t

### 2.1.1.5 报废阶段清单

产品名称	重量	单位
镀铝废铁	28948.18	Kg
废纸板	1518.83	Kg
电线电缆	1795.76	Kg

## 2.2. 数据取得情形描述

本产品原物料之数据资料来源及系数选用情形及分配原则如下表所示。

### 高压成套开关设备 (KYN28A-12) 系数选用及分配原则

数据集	中文名称	单位	引用数据库	区域代表性
柜体	柜体	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
高压真空断路器	高压真空断路器/负荷开关	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Copper-rich materials {GLO}   market for copper-rich materials   Cut-off,	母线	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球

U				
Transformer, low voltage use {GLO}   production   Cut-off, U	电流互感器	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Carbon fibre reinforced plastic, injection moulded {GLO}   carbon fibre reinforced plastic, injection moulded   Cut-off, U	触头盒	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Cable, ribbon cable, 20-pin, with plugs {GLO}   production   Cut-off, U	二次电线	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Carbon fibre reinforced plastic, injection moulded {GLO}   carbon fibre reinforced plastic, injection moulded   Cut-off, U	穿墙套管	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Copper-rich materials {GLO}   market for copper-rich materials   Cut-off, U	一次静触头	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Carbon fibre reinforced plastic, injection moulded {GLO}   carbon fibre reinforced plastic, injection moulded   Cut-off, U	绝缘子	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Polyethylene, low density, granulate {GLO}   market for   Cut-off, U	热缩套管	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Backlight, for liquid crystal display {GLO}   production   Cut-off, U	照明灯	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
多功能表	多功能表	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Steel, low-alloyed {GLO}   market for   Cut-off, U	加热板	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Steel electrogalvanized/GLO	吊环	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Zinc {GLO}   market for   Cut-off, U	门锁	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Synthetic rubber {GLO}   market for   Cut-off, U	异型密封圈	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球

Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded {GLO}   market for   Cut-off, U	观察窗	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球
Synthetic rubber {GLO}   market for   Cut-off, U	橡皮护圈	kgCO2e/kg	Ecoinvent3	全球

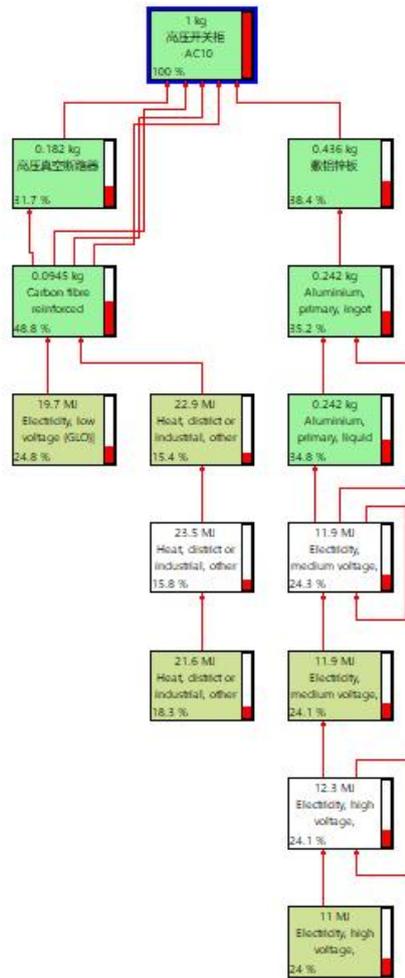
### 3. 影响评价结果

#### 3.1. 产品生命周期碳足迹分析结果

研究采用 SimaPro 软件进行碳足迹计算，得出 1 套高压成套开关设备（KYN28A-12）的碳足迹值是 **13268.07 kgCO<sub>2</sub>/套**。该高压成套开关设备（KYN28A-12）各阶段功能单位产品碳排放量及占比见下表

生命周期阶段	碳足迹 (tCO <sub>2</sub> /套)	贡献
原料获取阶段	11060.26	83.36%
生产阶段	31.84	0.24%
产品阶段（产品运输）	217.6	1.64%
报废阶段	1958.37	14.76%
合计	13268.07	100.00%

产品不同生命周期阶段的碳足迹贡献（1 套高压成套开关设备（KYN28A-12））



生命周期碳足迹结果网状结构图（高压成套开关设备（KYN28A-12））

### 3.2. 敏感度分析结果

敏感性分析的定义是通过确定 ISO14067:2018, ISO14040:2006, ISO14044:2006 对数据、分配方法、参数的计算的不确定性对最终结果和结论的影响来评估其可靠性，主要分析如下：

针对高压开关柜，前景数据引起的敏感性分析如表 14 所示。

原料阶段减少 10 %的敷铝锌板消耗减少碳足迹 3.7%；

表 14：主要贡献者的敏感性分析

阶段	名称	变异量	敏感度
原物料阶段	敷铝锌板	10%	3.7%

### 3.3. 结论

采用生命周期评价方法，对中天电气技术有限公司生产和包装的 1 套高压成套开关设备（KYN28A-12）的生命周期环境影响进行了评价。功能单元为 1 套高压成套开关设备（KYN28A-12）。系统边界设置为“从摇篮到坟墓”，包括原料阶段、生产过程、物料运输阶段和废物处置阶段、产品运输阶段。利用 IPCC 2021 GWP 100 V1.02 表征和归一化方法进行了评价。

盘查过程已针对各阶段主要排放源深入探讨数据搜集方式及分配原则，以确保数据正确性。