

上海西门子开关有限公司

产品碳足迹报告

制造商：上海西门子开关有限公司

产品类型：空气绝缘开关柜

背景数据库：Professional+++Extensions

上海电器设备检测所有限公司

日期：2021 年 3 月

免责声明

本报告由上海西门子开关有限公司委托上海电器设备检测所有
限公司编写。报告基于国际和行业通用的 ISO14040、ISO14044、
ISO14064 标准，报告中的信息和数据由上海西门子开关有限公司及
其供应商所提供，力求但并不能保证该信息的准确性和完整性，客户
也不应该认为报告结果和结论适用于各种情况。未经书面许可授权，
任何机构和个人不得以任何形式刊发或转载本报告。此外，授权的刊
发和转载，需注明出处，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、
删节和修改。

碳足迹评价结果摘要

本项目按照 GB/T 24040、GB/T 24044 的要求，建立空气绝缘开关柜产品从原材料生产到产品出厂的生命周期模型，编写碳足迹分析报告，结果和相关分析可用于以下目的：

型号 NXAirS 12kV 的空气绝缘开关柜产品为非耗能产品，公司主要工艺过程为机械加工，主要消耗电力（由风力发电和光伏发电组成）。从本报告涵盖的产品原材料获取与加工到产品报废的全生命周期阶段来看，产品在全球变暖的环境影响类别中，原材料阶段的影响是最大的。

针对全球变暖的环境影响类别进行贡献分析后，结果表明：一台 NXAirS 12kV 的空气绝缘开关柜对温室效应影响类别贡献最大的过程是原材料获取过程，贡献占比为 95.8%，在原材料获取阶段产生 2160 kg CO₂ eq。

企业原材料主要以钢材为主，其上游原材料加工工艺相对复杂，核算其原材料的加工能耗、原材料使用量等数据较为困难，建议企业针对上游供应商每年进行数据采集工作，对其产品核算碳足迹及其他指标提供相关依据。

目录

一、简介.....	1
1.1 企业简介.....	1
1.2 产品简介.....	1
1.3 产品工艺流程.....	2
二、目的和范围.....	4
2.1 目的.....	4
2.2 功能单位.....	4
2.3 评价边界范围.....	4
2.4 数据取舍原则.....	4
2.5 数据质量要求.....	5
2.5.1 生产过程调查数据质量要求.....	5
2.5.2 产品生命模型数据质量要求.....	5
2.5.3 背景数据库质量要求.....	6
2.6 环境影响评价指标.....	6
2.6.1 环境影响评价方法.....	6
2.6.2 环境影响评价指标.....	6
三、数据收集.....	7
3.1 原材料获取及生产.....	7
3.2 产品使用.....	7
3.3 生命末期.....	7
四、产品生命周期清单数据.....	8
4.1 原材料获取及生产.....	8
4.1.1 原材料获取.....	8
4.1.2 产品制造.....	8
4.2 产品使用.....	19
4.3 生命末期.....	19
五、产品生命周期影响分析.....	19
六、解释.....	23
6.1 结论.....	23
6.2 假设和局限.....	23
6.3 数据质量评估表.....	23

一、简介

1.1 企业简介

上海西门子开关有限公司成立于 1993 年 9 月，是由西门子（中国）有限公司与上海电气集团股份有限公司共同投资组建的中外合资企业，西门子（中国）有限公司占 55% 股份，上海电气集团股份有限公司占 45% 股份。西门子开关公司位于上海市闵行经济技术开发区天宁路 298 号，占用的土地总面积为 50000 平方米。公司总投资 2400 万美元，注册资本为 17.91 亿美元，1994 年 4 月开始生产。主要从事真空断路器和中压开关柜的设计、生产、销售、售后。从 2008 年起已连续被评为上海市高新技术企业。

在过去的 27 年里，上海西门子开关有限公司坚持服务本土市场及客户的原则，为其提供了出色的产品与革新技术，同时满足客户需求，生产出卓越的可信赖的中压开关柜。通过向客户提供稳定运行的设备，帮助客户创造业务价值。上海西门子开关有限公司已推出许多高质量的开关柜和断路器，并成为市场上的一流产品，为不同工业的发展提供着持续的动力。上海西门子开关有限公司的产品被应用于多个国家重点项目及各种横跨中国的工业应用，例如电厂，变电站，轧钢厂，石油化工厂及造纸行业等。

1.2 产品简介

上海西门子开关有限公司生产的中压开关柜是金属封闭开关设备，它对中压开关以外的其他设备，起到很好的绝缘性能，避免电弧烧穿电力设备，保障电力使用上的安全，同时也避免用电时，中压开关故障范围的扩大。中压开关柜是由柜体和断路器二大部分组成，具有架空进出线、电缆进出线、母线联络等功能。柜体由壳体、电器元件(包括绝缘件)、各种机构、二次端子及连线等组成。



图 1 开关柜产品

1.3 产品工艺流程

其主要生产流程图如下：

(1) 中高压开关柜生产工艺流程

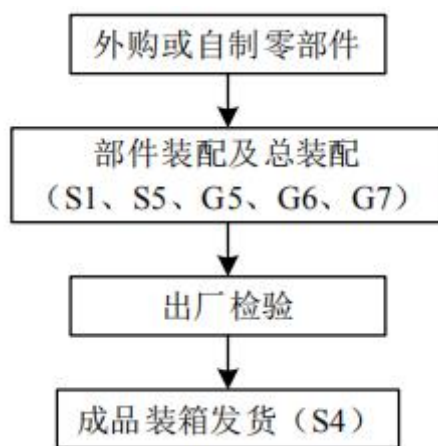


图 2 中压开关柜生产工艺流程图

(2) 工艺说明：

序号	工序名称	工序简述	主要污染物排放
1	装配	<p>包括采购件物件及自制零件两部分装配。首先进行布线及柜体、开关柜部件、低压箱等部件装配；然后进行开关管的总成装配。</p> <p>在部件装配及总装配过程中包含导线压接、铭牌雕刻、铜排烘干工序（使用频率较低）。导线压接机工序涉及油墨、稀释剂和清洗剂的使用，主要成分为丁酮、乙醇等，导线压接过程中会产生挥发性有机废气（G5）。</p> <p>雕刻机铭牌雕刻，在设备中编辑好代码，生成雕刻路径，然后自动进行机械雕刻，雕刻过程会产生少量的粉尘（G6）和边角料。</p> <p>电烘箱用于中压开关柜铜排烘干，电烘箱使用频率为 2~3 次/年，由于铜排上残有少量油类物质，烘干过程中会产生极少量的非甲烷总烃（G7）。</p> <p>零部件涉及使用少量酒精擦拭，擦拭过程中会产生少量的有机废气（G8）。</p>	<p>废金属和废包装材料，丁酮和非甲烷总烃，粉尘和边角料</p>
2	出厂试验	<p>出厂前按照图纸的性能参数进行性能检验及装配质量检验。</p>	/
3	装箱发货	<p>完成装配和试验后，产品装箱后置于成品仓库待发货。</p>	废包装材料

二、目的和范围

2.1 目的

根据工厂对绿色设计产品的工作要求，产品生命周期评价（Life Cycle Assessment,碳足迹）是产品绿色设计、设计改进的一个重要工作。本报告按照 GB/T 24040、GB/T 24044 的要求，建立空气绝缘开关柜产品的生命周期模型，编写碳足迹评价报告，相关分析结果可用作以下目的。

（1）通过对空气绝缘开关柜产品全生命周期（包括资源开采、零部件和原辅料生产、产品生产、产品使用、产品生命末期处理以及运输过程）的评价，为产品设计、工艺技术评价、生产管理、原料采购等工作提供评价依据和改进建议。

（2）本报告中包含全球变暖潜势（GWP）指标结果，可为企业产品碳足迹认证的提供数据基础。

2.2 功能单位

在碳足迹分析中，功能单位是对产品系统中输出功能的度量。功能单位的基本作用是在进行碳足迹提供一个统一计量输入和输出的基准。功能单位必须是明确的计量单位并且是可测量的，以保证碳足迹分析结果的可比性。本报告采用瓶为功能（声明）单位。

2.3 评价边界范围

空气绝缘开关柜产品生命周期系统边界包括三个阶段：原材料获取生产、产品使用、生命末期。

2.4 数据取舍原则

在选定系统边界和环境影响评价指标的基础上，可规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响较小的因素，从而简化数据收集和评价过程。本项目数据取舍原则如下：

（a）原则上可忽略对碳足迹结果影响不大的能耗、零部件、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量 1% 的普通物耗可忽略、含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯物质（如纯度高于 99.99%）的物耗小于产品重量 0.1% 时可忽略（同类物料，如芯片、螺钉，应该按此类物料合计重量判断），但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的 5%；

(b) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略；

(c) 原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放，但在估计排放数据对结果影响不大的情况下（如小于1%时）可忽略，但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的5%。

2.5 数据质量要求

2.5.1 生产过程调查数据质量要求

(a) 技术代表性：数据需反映实际生产情况，即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原料与能耗类型、生产规模等因素的影响；

(b) 数据完整性：按照环境影响评价指标、数据取舍准则，判断是否已收集各生产过程的主要消耗和排放数据。缺失的数据需在本项目碳足迹报告中说明；

(c) 数据准确性：零部件、辅料、能耗、包装、原料与产品运输等数据需采用企业实际生产统计记录，环境排放数据优先采用环境监测报告。所有数据均详细记录相关的数据来源和数据处理算法。估算或引用文献的数据需在本项目碳足迹报告中说明；

(d) 数据一致性：每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。存在不一致情况时需在本项目碳足迹报告中说明。

2.5.2 产品生命模型数据质量要求

(a) 生命周期代表性：产品碳足迹模型尽量反映产品供应链的实际情况。重要的外购零部件和原辅料的生产过程数据需尽量调查供应商，或是由供应商提供经第三方独立验证的碳足迹报告，在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。如未能调查的重要供应商需在本项目碳足迹报告中说明；

(b) 模型完整性：依据系统边界定义和数据取舍准则，产品碳足迹模型需包含所有主要过程，包括从资源开采开始的主要原材料和能源生产、主要零部件和原辅料生产、产品生产以及运输过程。如果是可以交付给消费者直接使用的产

品，还需包含产品使用、废弃处理过程；

(c) 背景数据准确性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。仅在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并需在碳足迹报告中说明；

(d) 模型一致性：如果模型中采用了多种背景数据库，需保证各数据库均支持所选的环境影响类型指标。如果模型中包含分配和再生过程建模，需在碳足迹报告中说明。

2.5.3 背景数据库质量要求

(a) 完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性；

(b) 准确性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平；

(c) 一致性：背景数据库需建立统一的数据库生命周期模型，以保证模型和数据的一致性。

2.6 环境影响评价指标

2.6.1 环境影响评价方法

1、CML 2001：CML 2001 是一种影响评估方法，它将定量建模限制在因果链的早期阶段，以限制不确定性。根据共同机制（如气候变化）或普遍接受的分组（如生态毒性），结果按中点分类。

2、ISO 14067：ISO 14067 规定了产品碳足迹量化的原则、要求和指南。该标准的目的是量化与产品生命周期阶段相关的温室气体排放量

2.6.2 环境影响评价指标

- 温室气体（碳足迹）【Greenhouse gases (carbon footprint)】

三、数据收集

3.1 原材料获取及生产

该产品原材料数据来源于产品 BOM 表，产品 BOM 表信息数据是由企业工程师根据空气绝缘开关柜产品实际的组成部件及零部件原材料属性和零部件质量汇总而得。上游原材料生产过程中的环境影响数据采用 GaBi 软件数据库中的数据。

产品制造过程中的数据是根据企业生产工艺以及生产过程中实际消耗的能源和资源数据采集而得。

3.2 产品使用

产品在使用过程中为辅助使用的产品，不消耗能源。

3.3 生命末期

生命末期考虑产品在废弃阶段拆解处理使用的能资源消耗，相关数据由企业工程师按照产品拆解情况估算而得，该部分数据结合 GaBi 数据库中的数据。

四、产品生命周期清单数据

4.1 原材料获取及生产

4.1.1 原材料获取

类型	名称	型号	数量 (件)	质量 (kg)
空气绝缘开关柜	高压开关柜	NXAirS	1	700

4.1.2 产品制造

模块	零部件名称	材质	单个质量 /kg	数量 (个)
A7E0019006270	低压室端柜小封板	敷铝锌钢板	0.467	1
A7E0016602593	标准件	钢	0.007	2
A7E0087457800	标准件	钢	0.008	2
A7E0004700137	标准件	钢	0.097	1
A7E0011027970	锁板	热轧钢板	0.04	1
A7E0019006260	走线支架	冷轧钢板	0.488	2
A7E0019090483	低压门焊接	钢	9.835	1
A7E4000000810	标准件	钢	0.006	4
A7E4113410637	标准件	钢	0.006	2
A7E4108010716	标准件	钢	0.002	2
A7E4025010171	标准件	钢	0.004	4
A7E4025010201	标准件	钢	0.004	2
A7E4102211755	标准件	钢	0.003	2
A7E4704610006	标准件	钢	0.002	4
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	1
A7E0019000110	低压室锁盒	敷铝锌钢板	0.267	1
A7E0019006070	低压室上角板	冷轧钢板	0.083	2
A7E0019006080	低压室左下角板	冷轧钢板	0.168	1
A7E0019006200	低压室元件安装板	敷铝锌钢板	14.096	1
A7E0019006210	低压室底横梁	敷铝锌钢板	1.209	1
A7E0019006220	低压室左侧板	敷铝锌钢板	5.651	1
A7E0019006230	低压室右侧板	敷铝锌钢板	6.244	1
A7E0019006250	铰链板	敷铝锌钢板	1.2	1

A7E0019006290	低压室右下角板	冷轧钢板	178	1
A7E0019080200	低压密封圈	EPDM	0.026	1
A7E0019080210	低压密封圈	EPDM	0.007	1
A7E0008310011	标准件	钢	0.002	8
A7E0016602593	标准件	钢	0.003	2
A7E4000000810	标准件	钢	0.006	7
A7E4033510201	标准件	钢	0.003	7
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	1
A7E4102211754	标准件	钢	0.003	27
A7E4022210830	标准件	钢	0.003	1
A7E0019000770	低压室后顶部盖板	敷铝锌钢板	0.283	1
A7E0087457800	标准件	钢	0.003	3
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	3
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	3
A7E0019000140	低压室二次线托架	冷轧钢板	0.131	2
A7E0019000180	低压室二次线支架	敷铝锌钢板	0.175	2
A7E0019000190	低压室左右支架	敷铝锌钢板	0.137	2
A7E4108910499	标准件	钢	0.003	25
A7E0008310011	标准件	钢	0.003	24
A7E4009110175	标准件	钢	0.004	2
A7E4704610006	标准件	钢	0.002	2
A7E0019010440	装饰板	冷轧钢板	0.936	1
A7E0019010610	装饰板支撑	敷铝锌钢板	0.025	2
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	2
A7E4101810437	标准件	钢	0.003	2
A7E0019004010	支架	冷轧钢板	0.113	1
A7E0019001440	高压门垂直板	敷铝锌钢板	0.635	1
A7E0019003360	底盘车连锁板	冷轧钢板	0.182	1
A7E0019003400	操作孔旋转堵板	冷轧钢板	0.066	1
A7E0019005420	高压门旋转右支架	冷轧钢板	1.892	1
A7E0019005470	锁板	冷轧钢板	0.05	1
A7E0019005720	高压门加强板	冷轧钢板	2.443	1
A7E0019005730	高压门加强板	冷轧钢板	0.955	1
A7E0019062453	高压门滑板焊接	钢	0.224	1

A7E0019062473	高压门连锁装配	钢	0.279	1
A7E0019062483	高压门连锁	钢	0.18	1
A7E0019065753	断路器高压门焊接	钢	30.083	1
A7E0019065763	门铰链	钢	0.113	5
A7E0076113480	标准件	钢	0.002	2
A7E0087457800	标准件	钢	0.002	7
A7E0087495730	标准件	钢	0.108	1
A7E0094604340	连接件	冷拉圆钢	0.52	1
A7E0094604880	盖板	冷轧钢板	0.05	1
A7E0011003250	铆钉插座	冷拉圆钢	0.004	2
A7E0081776050	把手	ABS	0.08	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.003	1
A7E4010117176	标准件	钢	0.006	1
A7E4013410149	标准件	钢	0.003	2
A7E4023310279	标准件	钢	0.005	2
A7E4024010171	标准件	钢	0.008	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.002	14
A7E4025010239	标准件	钢	0.004	1
A7E4033510171	标准件	钢	0.003	2
A7E4036000143	标准件	钢	0.006	2
A7E4036300201	标准件	钢	0.005	3
A7E4102211755	标准件	钢	0.003	2
A7E4108910716	标准件	钢	0.003	6
A7E4700871307	标准件	钢	0.008	1
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	14
A7E4704610010	标准件	钢	0.003	1
A7E4704610012	标准件	钢	0.003	2
A7E0019003390	压板	敷铝锌钢板	0.29	1
A7E0019080150	观察窗	钢化玻璃	0.182	1
A7E4108010716	标准件	钢	0.002	2
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	4
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	4
A7E0019009860	导轨支架	敷铝锌钢板	0.988	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	6

A7E4108910716	标准件	钢	0.002	2
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	6
A7E0019002430	固定支架	热轧钢板	0.053	1
A7E0019007870	左导轨	冷轧钢板	0.955	1
A7E0019009650	左导轨支架	敷铝锌钢板	2.231	1
A7E0019015120	联锁块	冷拉方钢	0.062	1
A7E0019065463	销柱支撑焊接	钢	0.354	1
A7E0019065493	活门驱动装配	钢	0.648	1
A7E0019067040	底盘车接地连接排	铜	0.426	1
A7E0019067050	竖直接地连接排	铜	0.13	1
A7E0076180040	弹簧	钢	0.08	1
A7E0087408840	标准件	钢	0.003	1
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	10
A7E4001110205	标准件	钢	0.002	5
A7E4001110207	标准件	钢	0.005	1
A7E4010110207	标准件	钢	0.003	5
A7E4025010201	标准件	钢	0.006	20
A7E4033510024	标准件	钢	0.002	1
A7E4036300201	标准件	钢	0.005	1
A7E4102211754	标准件	钢	0.004	4
A7E4113410637	标准件	钢	0.005	1
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	25
A7E0019065473	销柱支撑焊接右	钢	0.354	1
A7E0019065443	活门驱动装配右	钢	0.648	1
A7E0019015470	联锁块右	冷拉方钢	0.062	1
A7E0019007880	右导轨	冷轧钢板	1.096	1
A7E0019001750	固定支架右	热轧钢板	0.053	1
A7E0019009110	右导轨支架	敷铝锌钢板	2.231	1
A7E0076180040	弹簧右	钢	0.08	1
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	10
A7E0087408840	标准件	钢	0.005	1
A7E4036300201	标准件	钢	0.003	1
A7E4033510024	标准件	钢	0.006	2
A7E4001110205	标准件	钢	0.002	5

A7E4102211754	标准件	钢	0.004	2
A7E4025010201	标准件	钢	0.006	16
A7E4010110207	标准件	钢	0.003	2
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	21
A7E0019067010	连接排	铜	0.303	1
A7E0019067060	连接排	铜	0.166	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.006	1
A7E4001110209	标准件	钢	0.004	2
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	3
A7E4113410637	标准件	钢	0.002	6
A7E0019008710	左侧板	敷铝锌钢板	16.759	1
A7E0019008200	手车室顶板	敷铝锌钢板	10.35	1
A7E0019008720	右侧板	敷铝锌钢板	16.747	1
A7E0019008730	手车室底板	敷铝锌钢板	10.952	1
A7E0019008180	小侧板左	敷铝锌钢板	3.742	1
A7E0019008190	小侧板右	敷铝锌钢板	3.66	1
A7E0019008220	通道板左	敷铝锌钢板	2.009	1
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	44
A7E0016549640	套筒	冷拉圆钢	0.003	6
A7E0019004620	前上顶板	敷铝锌钢板	1.528	1
A7E0019008160	顶板	敷铝锌钢板	2.276	1
A7E0019009600	通道板右	敷铝锌钢板	2.017	1
A7E4000210211	标准件	钢	0.004	6
A7E4113410637	标准件	钢	0.003	6
A7E4033510201	标准件	钢	0.003	37
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	28
A7E4001110207	标准件	钢	0.004	14
A7E4025010201	标准件	钢	0.004	14
A7E4033510239	标准件	钢	0.003	4
A7E4108910716	标准件	钢	0.004	4
A7E4102211754	标准件	钢	0.003	65
A7E4070510176	标准件	钢	0.004	3
A7E0019065373	二次盖板	钢	5.664	1
A7E0019009450	二次护板底	敷铝锌钢板	1.381	1

A7E0094620780	标识	聚酰胺 6	0.062	1
A7E4001110146	标准件	钢	0.003	1
A7E0019004790	连锁板	冷轧钢板	0.325	1
A7E0094632490	扇形板	钢板	0.054	1
A7E0094632500	扇形板	钢板	0.048	2
A7E0019004760	操作轴	六角钢	1.155	1
A7E0019002910	连锁版	敷铝锌钢板	0.042	1
A7E0019063073	轴套焊接	钢	0.035	1
A7E4001110147	标准件	钢	0.003	1
A7E0004900024	标准件	塑料	0.008	1
A7E0004900091	标准件	塑料	0.006	1
A7E0016172433	软管拐头	PA6	0.036	1
A7E0019002700	固定板	冷轧钢板	0.146	1
A7E0019003630	压板	敷铝锌钢板	0.091	1
A7E0019080160	波纹管	PVC	0.08	1
A7E4000000810	标准件	钢	0.005	3
A7E4720531630	标准件	钢	0.003	1
A7E0094068080	标准件	钢	0.004	2
A7E0019065520	静触头	铜	0.75	6
A7E4113510773	标准件	钢	0.002	6
A7E4113410637	标准件	钢	0.002	6
A7E4008110211	标准件	钢	0.004	6
A7E4007810254	标准件	钢	0.004	6
A7E0019009720	活门右导板	热轧钢板	0.534	1
A7E0019009730	活门左导板	热轧钢板	0.534	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.004	4
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	4
A7E4008110247	标准件	钢	0.003	4
A7E4704610010	标准件	钢	0.003	4
A7E4033510024	标准件	钢	0.005	4
A7E0016606690	绝缘套管	PBT	0.05	6
A7E0019004270	触臂	铝棒	0.624	6
A7E42501338001	梅花触头	铜	0.32	6
A7E0000007002	卡簧	钢	0.011	6

A7E0008410015	标准件	钢	0.005	6
A7E4108011119	标准件	钢	0.003	6
A7E4111311058	标准件	钢	0.003	6
A7E0019011120	支架	敷铝锌钢板	2.24	1
A7E0094010330	连接排	铜	0.3	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.004	4
A7E4023210279	标准件	钢	0.002	3
A7E4113410637	标准件	钢	0.003	4
A7E4113510880	标准件	钢	0.003	3
A7E0019010250	下隔板	敷铝锌钢板	6.43	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.005	2
A7E4001110209	标准件	钢	0.003	4
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	2
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	8
A7E0019008820	手车室左端板	冷轧钢板	18.888	1
A7E0019008830	电缆室左端板	冷轧钢板	25.339	1
A7E0019008840	左端封柜	冷轧钢板	10.668	1
A7E4002510247	标准件	钢	0.004	4
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	49
A7E4704610010	标准件	钢	0.003	4
A7E4001110207	标准件	钢	0.003	49
A7E4033510201	标准件	钢	0.002	12
A7E4033510239	标准件	钢	0.005	4
A7E4108910716	标准件	钢	0.008	49
A7E4108910854	标准件	钢	0.002	4
A7E0019010820	上隔板	敷铝锌钢板	5.477	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.003	10
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	10
A7E0019060970	接地排	铜	0.405	1
A7E0019067020	连接排	铜	0.123	1
A7E4001110209	标准件	钢	0.004	1
A7E4002510249	标准件	钢	0.002	1
A7E4023210239	标准件	钢	0.003	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	2

A7E4113410637	标准件	钢	0.002	3
A7E4113510773	标准件	钢	0.005	2
A7E0019005880	电缆通道盖板	敷铝锌钢板	0.682	1
A7E0019005890	二次盖板	敷铝锌钢板	0.409	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.004	3
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	3
A7E0016602553	标准件	钢	0.003	14
A7E0019006450	电缆室底板	敷铝锌钢板	9.361	1
A7E0019008660	电缆室左侧板	敷铝锌钢板	20.866	1
A7E0019008670	电缆室右侧板	敷铝锌钢板	20.995	1
A7E0019008680	左侧支撑板	冷轧钢板	6.532	1
A7E0019008690	右侧支撑板	冷轧钢板	6.57	1
A7E0019008800	电缆室底板支架	敷铝锌钢板	0.623	2
A7E0019008810	电缆室底板支架	敷铝锌钢板	0.442	2
A7E0019010810	盖板支架	敷铝锌钢板	1.066	1
A7E0094650940	电缆室后梁	敷铝锌钢板	1.009	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.004	32
A7E4033510024	标准件	钢	0.003	18
A7E4033510201	标准件	钢	0.003	95
A7E4033510239	标准件	钢	0.004	4
A7E4102211754	标准件	钢	0.003	14
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	32
A7E0094068080	标准件	钢	0.004	61
A7E4070510176	标准件	钢	0.003	8
A7E0019005850	电缆室底盖板	冷轧不锈钢板	0.877	1
A7E0019005860	电缆室底盖板	敷铝锌钢板	1.665	1
A7E0019011130	电缆室固定支架	敷铝锌钢板	1.567	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.004	3
A7E0016602563	标准件	钢	0.003	12
A7E4704610008	标准件	钢	0.005	3
A7E0019005070	调节堵板	敷铝锌钢板	0.059	1
A7E0016601860	连接排	铜	0.27	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	1
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	1

A7E0019001910	零序支架	敷铝锌钢板	0.713	2
A7E4033510239	标准件	钢	0.004	4
A7E4002510266	标准件	钢	0.003	4
A7E4108910854	标准件	钢	0.003	4
A7E4704610010	标准件	钢	0.004	4
A7E4108910716	标准件	钢	0.003	8
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	8
A7E0019030243	接地开关框架装配	钢	8.459	1
A7E0019030543	开关轴装配	钢	4.118	1
A7E0019030563	支撑装配	钢	7.86	1
A7E0013918430	弹簧	钢	0.05	1
A7E0016127310	驱动轴	圆钢	0.08	1
A7E0011004540	接地杆轴承	热轧钢板	0.22	1
A7E4002510251	标准件	钢	0.004	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.002	4
A7E4113410637	标准件	钢	0.003	4
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	4
A7E0000049794	标准件	钢	0.002	1
A7E4023210239	标准件	钢	0.005	1
A7E4002510249	标准件	钢	0.003	1
A7E0076462130	标准件	钢	0.002	12
A7E0016601930	电缆室接地排	铜	1.992	1
A7E4113510880	标准件	钢	0.004	4
A7E4113510773	标准件	钢	0.002	10
A7E4023210279	标准件	钢	0.003	4
A7E4023210239	标准件	钢	0.003	5
A7E4002510293	标准件	钢	0.002	2
A7E4002510251	标准件	钢	0.005	5
A7E0019001960	支撑排	铜	0.587	3
A7E4113410637	标准件	钢	0.003	6
A7E4004410211	标准件	钢	0.004	6
A7E4025010201	标准件	钢	0.005	6
A7E0016568490	玻璃	钢化玻璃	0.02	1
A7E0016568500	弯板	敷铝锌钢板	0.546	1

A7E0019001230	观察窗	敷铝锌钢板	16.241	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.004	28
A7E4002510245	标准件	钢	0.002	2
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	6
A7E4108910716	标准件	钢	0.006	28
A7E4700871307	标准件	钢	0.002	2
A7E4704610008	标准件	钢	0.005	34
A7E4704610010	标准件	钢	0.003	2
A7E0087457800	标准件	钢	0.002	6
A7E0094650910	标准件	钢	0.006	1
A7E0019002060	支撑板	热轧钢板	8.109	1
A7E4033510024	标准件	钢	0.002	12
A7E4108910716	标准件	钢	0.005	12
A7E4001110209	标准件	钢	0.006	12
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	12
A7E0019009900	安装板	冷轧钢板	6.127	1
A7E0019009490	接地开关垫板	冷轧钢板	1.327	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.003	13
A7E4001110209	标准件	钢	0.006	5
A7E4007810207	标准件	钢	0.002	24
A7E4033510024	标准件	钢	0.006	2
A7E4033510201	标准件	钢	0.003	4
A7E4113410637	标准件	钢	0.006	24
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	18
A7E4070510176	标准件	钢	0.008	2
A7E0019001100	母线室盖板	敷铝锌钢板	5.905	1
A7E0019008750	支撑板后侧	敷铝锌钢板	1.886	1
A7E0019008760	支撑板后上	敷铝锌钢板	1.353	2
A7E0019009890	BBC 支撑板	敷铝锌钢板	9.33	1
A7E4025010201	标准件	钢	0.003	11
A7E4033510201	标准件	钢	0.006	7
A7E0016602593	标准件	钢	0.002	8
A7E4102211754	标准件	钢	0.006	14
A7E4704610008	标准件	钢	0.003	11

A7E0094068080	标准件	钢	0.006	11
A7E0019009550	活门盖板	敷铝锌钢板	1.013	2
A7E0019009560	活门机构拐臂	冷轧钢板	0.049	2
A7E0019009570	活门机构拐臂左	冷轧钢板	0.292	2
A7E0019009610	活门导杆	钢	0.897	2
A7E0019009620	活门导杆支架	热轧钢板	0.13	2
A7E4036300201	标准件	钢	0.003	4
A7E4108910716	标准件	钢	0.006	4
A7E0076010470	标准件	钢	0.002	4
A7E0094068080	标准件	钢	0.006	4
A7E4544490100	标准件	钢	0.003	2
A7E0019009190	后支撑板	敷铝锌钢板	6.877	1
A7E0019009200	前支撑板	敷铝锌钢板	6.826	1
A7E0019009523	斜顶吸收模块	钢	35.997	1
A7E4001110207	标准件	钢	0.003	25
A7E4033510201	标准件	钢	0.006	10
A7E4704610008	标准件	钢	0.002	27
A7E0094068080	标准件	钢	0.003	2
A7E0019006860	右护板	敷铝锌钢板	0.191	1
A7E0019006850	左护板	敷铝锌钢板	0.191	1
A7E0019006790	顶盖板	敷铝锌钢板	1.205	1
A7E0019001180	顶盖板	敷铝锌钢板	0.767	1
A7E0019001190	顶盖板	敷铝锌钢板	1.34	2
A7E4544490100	标准件	钢	0.003	2
A7E4542190100	标准件	钢	0.006	2
A7E0008390001	标准件	钢	0.002	4
A7E0016602593	标准件	钢	0.003	12
A7E0087457800	标准件	钢	0.005	12
A7E0016602553	标准件	钢	0.003	4
A7E0019060490	电缆连接母线	铜	1.441	3
A7E4113510880	标准件	钢	0.003	6
A7E4002510292	标准件	钢	0.003	6
A7E0019060480	下分支母线	铜	2.146	3
A7E4113510880	标准件	钢	0.002	6

A7E4002510292	标准件	钢	0.003	6
A7E0019060360	主母线	铜	5.597	3
A7E0019060210	上分支母线	铜	3.606	1
A7E0019060220	上分支母线 L2	铜	4.17	1
A7E0019060230	上分支母线 L3	铜	3.345	1
A7E0019005950	支架	敷铝锌钢板	1.687	1
A7E4000210385	标准件	钢	0.003	3
A7E4033510024	标准件	钢	0.004	2
A7E4107310527	标准件	钢	0.002	3
A7E4108011197	标准件	钢	0.002	3
A7E4111311157	标准件	钢	0.003	3
A7E0019001160	后上盖板	敷铝锌钢板	11.244	1
A7E4704610010	标准件	钢	0.003	2
A7E4108910716	标准件	钢	0.004	18
A7E0016602553	标准件	钢	0.002	18
A7E4002510245	标准件	钢	0.002	2

4.2 产品使用

产品在使用过程中不使用能源，为绝缘保护的一个配件。

4.3 生命末期

名称	单位	数值
废弃物运输距离	km	55
拆解耗电	kWh	12

五、产品生命周期影响分析

根据本项目各阶段收集的数据资料，在 GaBi 软件中建立模型并得出生命特征化结果如下：



图 5-1 生命周期建模总图



图 5-2 原材料阶段模型



图 5-3 生产阶段模型

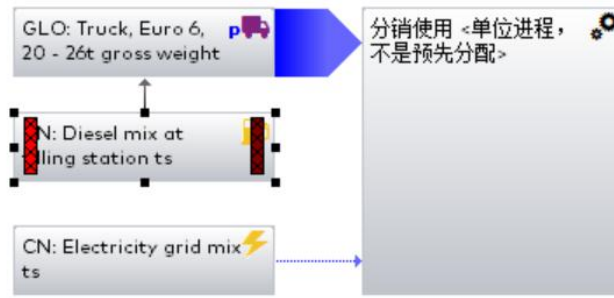


图 5-4 使用阶段模型

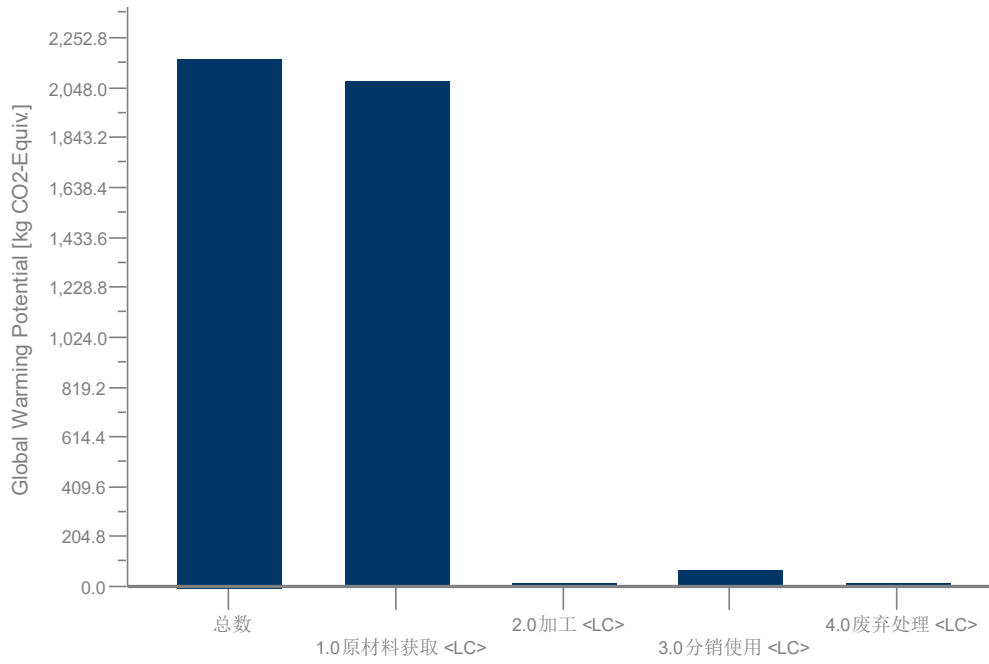


图 5-5 回收利用阶段模型

表 5-1 CML2001 评估结果

参数	参数说明	单位	数值			
			总流程	生产阶段	使用阶段	废弃阶段
GWP	全球变暖	kg CO2 eq	2.16×10^3	2.07×10^3	11.8	64.9

GWP 100 years



六、解释

6.1 结论

(1) 根据计算，生产一件空气绝缘开关柜产品，在产品生产阶段产生 2160 kg CO₂ eq。

(2) 企业原材料主要以钢等金属材料为主，其上游原材料加工工艺相对复杂，核算其原材料的加工能耗、原材料使用量等数据较为困难，建议企业针对上游供应商每年进行数据采集工作，对其产品核算碳足迹及其他指标提供相关依据。

(3) 对于该产品碳足迹，生产过程的影响最大，占比为全生命周期的 95.8%。

6.2 假设和局限

本项目产品的碳足迹报告数据来自企业生产过程实际数据，背景数据来自德国的 GaBi 软件及其数据库。报告各个部分对数据的假设和局限进行了解释，对于未实际调研的部分，计算结果和实际环境表现有一定偏差，建议在企业的推动下，进一步完善调研缺失材料，有助于提高数据质量。

6.3 数据质量评估表

项目	描述	
模型完整性	产品生命周期模型包括从资源开采开始的原材料和能源生产、零部件和原辅料生产、产品生产、产品使用、产品生命末期处理以及运输过程	
数据取舍准则	物质重量小于总重量的 1%，稀有和高纯成分物质小于总重量的 0.1%，如产品中银质材料。	
数据准确性	物料消耗	/
	能源消耗	
	环境排放	
物料重量大于 5% 产品重量，却未调查此物料上游生产过程	/	
物料重量大于 1% 产品重量，却被忽		

略的物料	
物料重量大于 1% 产品重量, 且所选上游背景数据代表性不一致的	
采用的背景数据库	Professional+++Extensions
采用的碳足迹软件工具	GaBi ts 9.2.1.68
评估结论	数据 70%上属于实测数据, 建议对下游经销商及废弃物处理处置部分数据进行完整采集