

丹佛斯动力系统（江苏）有限公司
产品碳足迹报告

江苏润环环境科技有限公司

二〇二三年五月

企业基本情况

委托单位名称	丹佛斯动力系统（江苏）有限公司										
地址	江苏省镇江市宁镇公路1-8号										
法人代表姓名	Torben Christensen	组织机构代码	913211007732028783								
手机	18068770329	所属行业	[C3444]液压动力机械及元件制造								
研究报告依据	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》； 2. 2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子（华东电网）； 3. 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）； 4. 《省级温室气体排放指南》（试行）； 5. 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050:2011）； 6. 《温室气体一产品碳足迹一量化的要求和指南》（ISO14067:2018）。 7. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006） 8. 《关于印发江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》（苏环办〔2021〕364号） 9. 《建筑碳排放计算标准》（GB/T-51366-2019） 10. 《中国化工企业温室气体排放核算指南》 										
研究边界	从摇篮到大门（Cradle-to-gate）										
产品碳足迹研究结论	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本次研究对象丹佛斯动力系统（江苏）有限公司生产的液压器件依据 ISO14067:2018 《温室气体一产品碳足迹一量化的要求和指南》要求执行产品生命周期温室气体排放量的核查，核查结果符合 ISO14067:2018 标准要求。 2. 单位产品碳排放量为： <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">核算周期</th> <th style="width: 45%;">产品名称</th> <th style="width: 30%;">单位产品碳排放量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2022年1月1日至 2022年12月31日</td> <td style="text-align: center;">液压制动器</td> <td style="text-align: center;">0.0115tCO₂/套</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">摆线式液压马达</td> <td style="text-align: center;">0.0115tCO₂/套</td> </tr> </tbody> </table> 			核算周期	产品名称	单位产品碳排放量	2022年1月1日至 2022年12月31日	液压制动器	0.0115tCO ₂ /套	摆线式液压马达	0.0115tCO ₂ /套
核算周期	产品名称	单位产品碳排放量									
2022年1月1日至 2022年12月31日	液压制动器	0.0115tCO ₂ /套									
	摆线式液压马达	0.0115tCO ₂ /套									
工作组长	周欣	签名	年 月 日								
工作组成员	刘鹤怡	签名	年 月 日								
技术复核人	郭强	签名	年 月 日								
批准人	陈坤荣	签名	年 月 日								

目 录

第一章 概述.....	4
一、产品碳足迹（PCF）与生命周期评价（LCA）.....	4
二、企业简介.....	5
第二章 核算目标与范围.....	6
一、核算目的.....	6
二、核算范围.....	6
第三章 核算组织和方法.....	8
一、工作组安排.....	8
二、核算数据收集方法.....	8
三、数据质量控制.....	9
四、碳足迹计算方法.....	10
五、核算依据.....	10
六、核算报告编写及内部技术评审.....	11
第四章 核算边界.....	11
一、组织边界.....	11
二、活动边界.....	11
第五章 活动数据来源及数据质量控制.....	13
一、原料运输进厂过程消耗能源情况.....	13
二、产品生产及存储过程能源消耗情况.....	14
三、成品运输能源消耗情况.....	16
第六章 排放因子和计算系数.....	17
一、天然气.....	17
二、柴油.....	18
三、电力.....	18
四、水.....	18
五、数据来源说明.....	18
第七章 产品碳足迹计算.....	19
一、原料运输进场的碳排放.....	19
二、生产过程的碳排放.....	19
三、成品运输过程的碳排放.....	19
四、液压器件碳足迹 e	19
五、分项产品碳足迹核算.....	20
第八章 结论与分析建议.....	21
一、液压器件产品碳足迹 e	21
二、不确定性分析.....	21
三、敏感性分析.....	21
四、结论和建议.....	22
附件.....	23
附件 1：营业执照.....	23
附件 2：厂区平面图.....	24
附件 3：高耗能设备清单.....	25

第一章 概述

一、产品碳足迹（PCF）与生命周期评价（LCA）

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语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（Product Carbon Footprint, PCF）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，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终处置 / 再生利用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）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等。

产品碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO₂e）表示，单位为 kgCO₂e 或者 gCO₂e。

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，目前这套因子被全球范围广泛适用。

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：《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（Carbon Trust）、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。

《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（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。

《ISO/TS14067：2018 温室气体—产品碳足迹—量化的要求与指南》，此标准以 PAS 2050 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、国际认可的评估产品碳足迹的方法。

二、企业简介

1、基本信息

公司基本信息如表 1-1 所示。

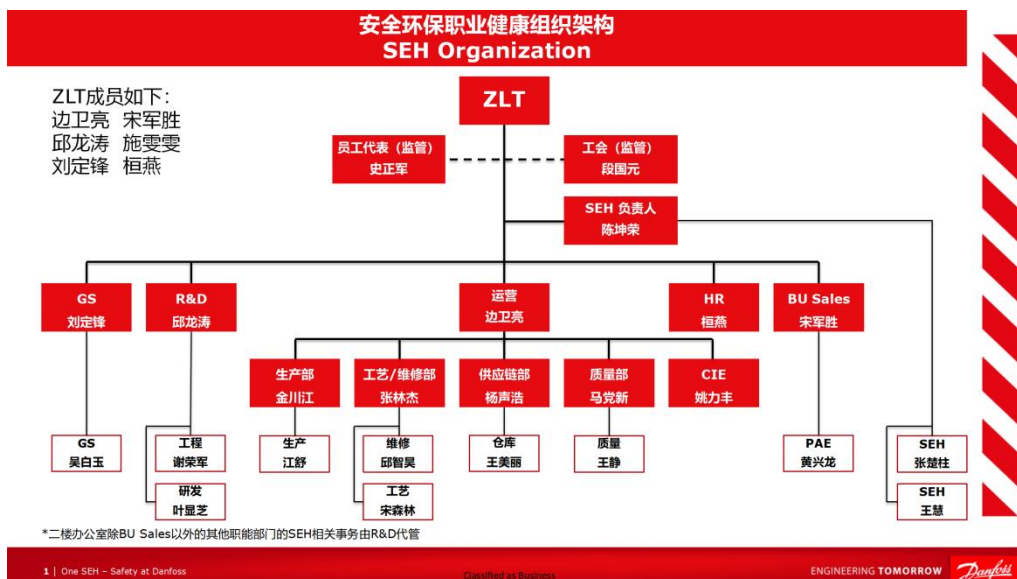
表 1-1 企业基本信息表

单位名称	丹佛斯动力系统（江苏）有限公司		
单位地址	江苏省镇江市宁镇公路 1-8 号		
法人代表	Torben Christensen	社会统一信用代码	913211007732028783
联系电话	18068770329	企业性质	有限责任公司（外国法人独资）
职工人数	308 人	注册资本（万元）	1668.9795 万美元
主要产品	液压制动器 摆线式液压马达	行业分类	[C3444]液压动力机械及元件制造

2、企业简介

丹佛斯动力系统（江苏）有限公司（以下简称“丹佛斯公司”）坐落于镇江市润州区，东南接常州市，西邻南京市，北与扬州市、泰州市隔江相望，通信、电力、水利资源丰富，基础设施完善，经济发展环境优越。丹佛斯公司原为怀特（中国）驱动产品有限公司（以下简称“怀特公司”），于 2005 年 04 月 12 日成立，厂址位于宁镇公路 1-8 号，注册资本 1668.9795 万美元。于 2017 年被丹佛斯公司收购，并于 2017 年 8 月更为现公司名，现有员工 308 人，占地面积 26562.3m²。企业主要经营驱动产品、液压器件、液压零部件、工程机械等研发制造生产；驱动产品技术的培训和售后维修服务以及上述产品的同类产品的批发、佣金代理（拍卖除外）以及进出口业务，是一家集研发、生产、销售和施工安装于一体的高技术企业。

3、组织机构



第二章 核算目标与范围

一、核算目的

为了解产品全生命周期对环境造成的影响，受丹佛斯动力系统（江苏）有限公司（以下简称“委托方”）委托，江苏润环环境科技有限公司（以下简称“评价方”）依据《ISO14067：2018 温室气体—产品的碳足迹—量化要求和指南》《PAS 2050：2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》《ISO 14064-3：2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》《山东省产品碳足迹评价通则》以及国家主管部门发布的行业温室气体评价指南及其他适用的法律法规及相关标准，对位于江苏省镇江市宁镇公路 1-8 号的丹佛斯动力系统（江苏）有限公司（以下简称“受评价方”）生产的“液压制动器、摆线式液压马达”产品（以下简称“液压器件”）的碳足迹排放量进行评价并编写产品碳足迹报告。

产品碳足迹报告是企业实现低碳产品生产和绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是企业环境保护工作和社会责任的一部分，也是企业制定节能减排计划的重要步骤。同时，该报告可用于液动机动力系统制造企业比较不同工艺下产品的碳排放情况，选择更为环境友好的工艺技术。

二、核算范围

1、产品信息及功能单位

功能单位：本次核算的功能单位定义为：1 套液压制动器、1 套摆线式液压马达。

核算边界：包括原料运输阶段、产品生产及存储阶段、成品运输阶段等过程。

核算时间范围：2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。

2、系统边界

根据企业的实际情况，工作组在本次产品碳足迹核算过程使用 PAS 2050 作为评估标准。产品碳足迹的盘查边界主要为 B2B（Business-to-Businessrf）和 B2C（Business-to-Consumer）两种。考虑企业生产和产品实际情况，本次盘查的系统边界选择 B2B（Business-to-Businessrf）“从摇篮到大门（Cradle-to-gate）”的类型，即原材料获取—原材料运输—产品生产。为实现上述功能单位，本报告排除以下情况的温室气体排放：与人

相关活动温室气体排放量不计，产品销售使用以及产品出厂后的废弃回收阶段不计。包含和未包含在系统边界内的排放过程如表 2-1 所示。

表 2-1 核算边界内过程包含情况表

序号	包含的排放过程	未包含的排放过程
1	生产过程中的产生的排放，包括能源消耗、过程排放；	资本设备的生产和维修； 公务车消耗柴油； 办公场所制冷剂和能源消耗； 与产品本身不相关的排放。
2	主要原材料隐含的排放，原材料类别包括：金属、水性漆、稀释剂、固化剂等	产品的销售和使用
3	原材料运输过程排放：物料运输到厂内的排放、包装隐含的排放、包装运输到厂内的排放、能源生产的排放、能源运输到厂内的排放等。	产品回收、处置和废弃阶段

3、数据取舍规则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响不大的因素，从而简化数据和评价过程。本报告取舍准则如下：

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，若某个过程的碳排放量对产品碳足迹的贡献小于 1%，则此过程可忽略，而含有稀贵金属（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，但总共忽略的碳排放量不超过产品重量的 5%。

第三章 核算组织和方法

一、工作组安排

丹佛斯动力系统（江苏）有限公司委托江苏润环环境科技有限公司协助成立了液压器件碳足迹核算研究工作组，组织开展企业产品碳足迹核算工作。依据 ISO/TS 14067:2018《温室气体—产品的碳排放量—量化要求和指南》，依据核算任务以及企业的规模、行业，核算小组人员组成及分工见表 3-1。

表 3-1 碳足迹核算研究小组成员表

序号	成员	工作分工
1	周欣	确定核算边界及主要排放源设施，统筹核算计划及进度安排。
2	陈坤荣	负责收集各类能源统计报表（年度、月度）及生产记录、结算单据，并进行交叉验证。
3	刘定锋	对主要排放源设施及能源计量设施进行现场查看，协助数据核实。
4	刘鹤怡	负责排放量核算，负责编制碳足迹核算报告。
5	郭强	负责核算校验和报告审核

二、核算数据收集方法

1、数据收集

根据 PAS2050: 2011 标准的要求，碳足迹核算研究工作组对丹佛斯动力系统（江苏）有限公司生产的液压器件产品碳足迹进行盘查。工作组在了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商、运输方式、运距、成品应用及出厂运输情况等信息后，确定工作方案和范围，并通过查阅文件、现场调研、电话沟通等方式完成本次碳足迹盘查工作。

原始数据收集主要包括：企业的采购合同、生产报表、财务数据、销售合同、供应商的运输能耗统计报表、统计局报表等，以保证数据的完整性和准确性。数据计算及报告编制阶段，工作组在大量查阅数据库和文献资料后，考虑企业所处区域并遵循代表性原则合理选择各类计算系数缺省值和排放因子数值。

2、初级活动水平数据

根据 PAS 2050: 2011 标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程和材料，即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源与物料的耗用（物料输入与输出、能源消耗等）。这些数

据是从企业或其供应商处直接收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和材料的输入，以及产品 / 中间产品和废物的输出。

3、次级活动水平数据

根据 PAS2050: 2011 标准要求，凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用直接测量以外其他来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是《中国化工企业温室气体排放核算指南》《关于印发江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》《建筑碳排放计算标准》等资料中的数据。

4、数据收集的方法

工作组成员在核算准备阶段仔细审阅了企业生产的相关资料、原材料采购的方式，采购的能耗量、存储及运输方式等，了解企业核算边界、生产工艺流程、温室气体排放源构成、适用核算方法、活动水平数据等信息，并制定核算计划，明确核算主要工作内容、时间进度安排、工作组成员任务分工等。公司在原料运输、产品生产及存储（原材料处理、原料存储、产品生产、不合格品及场内生产废弃物处置）、成品运输所消耗的柴油、水和外购电力等产生的排放量为本次核算重点。由于该企业消耗的外加剂用量不稳定且占比极小，故外加剂不在本次核查范围。

三、数据质量控制

产品碳足迹报告的可信度主要受碳足迹盘查过程中所收集数据的数据质量和排放因子以及缺省值选择的影响。本次报告数据采集质量控制方法如下：

1. 在活动数据收集时确保数据的完整性和时效性。并对同一数据的不同来源进行比对，以保证数据的一致性。
2. 对排放因子的选取考虑转换数值的代表性和时效性，数值选择顺序依次为实测值、本地值、参考值。
3. 对以上收集到的数据和数值由专人负责数据校核，以保证数据数值的准确性和数据范围的完整性。

四、碳足迹计算方法

产品碳足迹的核算方法主要包括排放因子法、物料平衡法、实测法。本次碳足迹报告核算方法选用排放因子法。其计算公式如下：

$$EGHG=AD \times EF \times GWP$$

式中：

EGHG——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

AD——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF——温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

GWP——全球变暖潜势，数值可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如表 3-2。

表 3-2 碳足迹盘查数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动数据	原料运输	柴油	企业采购发票
	生产及存储	柴油	企业采购发票
		天然气、电力、水	水费电费燃料费单据
成品运输	柴油	企业提供柴油月报表	
次级活动数据	原料运输	排放因子数据	《中国化工企业温室气体排放核算指南》《建筑碳排放计算标准》等资料中的数据。由于部分物料暂无排放因子，取值均来自相近物料排放因子。
	生产及存储		
	成品运输		

五、核算依据

1. 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
2. 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）；
3. 《省级温室气体排放指南》（试行）
4. 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050: 2011）；
5. 《温室气体一产品碳足迹一量化的要求和指南》（ISO14067: 2018）。
6. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）
7. 《关于印发江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》
8. 《建筑碳排放计算标准》（GB/T-51366-2019）
9. 《中国化工企业温室气体排放核算指南》

六、核算报告编写及内部技术评审

工作组通过现场收集的资料及访问情况，经过数据整理、交叉核对、文字编辑等工作，完成了《丹佛斯动力系统（江苏）有限公司产品碳足迹报告》的编制工作。报告编写完成后，经过独立于工作组的技术审核，最终由企业负责人审定签发。

第四章 核算边界

一、组织边界

1、基本信息

公司基本信息如表 4-1 所示。

表 4-1 企业基本信息表

单位名称	丹佛斯动力系统（江苏）有限公司		
单位地址	江苏省镇江市宁镇公路 1-8 号		
法人代表	Torben Christensen	社会统一信用代码	913211007732028783
联系电话	18068770329	企业性质	有限责任公司（外国法人独资）
职工人数	308 人	注册资本（万元）	1668.9795 万美元
主要产品	液压制动器 摆线式液压马达	行业分类	[C3444]液压力机械及元件制造

二、活动边界

1、主要生产工艺及活动边界

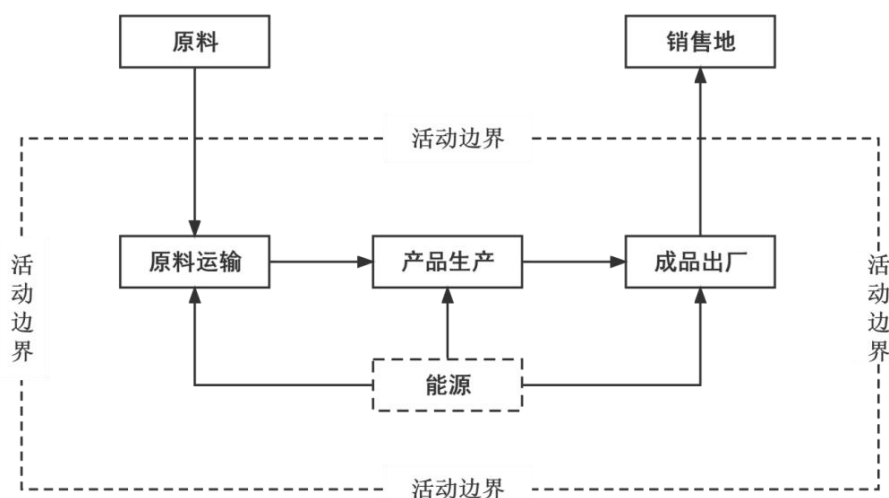


图 4-1 生产工艺及活动边界

(1) 原料来源及处理

生产用钢材零部件、铝材零部件来自镇江工厂定制，水性色漆、固化剂、稀释剂来自上海创美凯威奇涂料商贸有限公司，脱脂剂、陶化剂来自汉高化学技术（上海）有限公司、液压油来自苏州安美润滑科技有限公司。所有原料均由汽车运送进场储存在仓库中待用。

(2) 液压器件生产过程

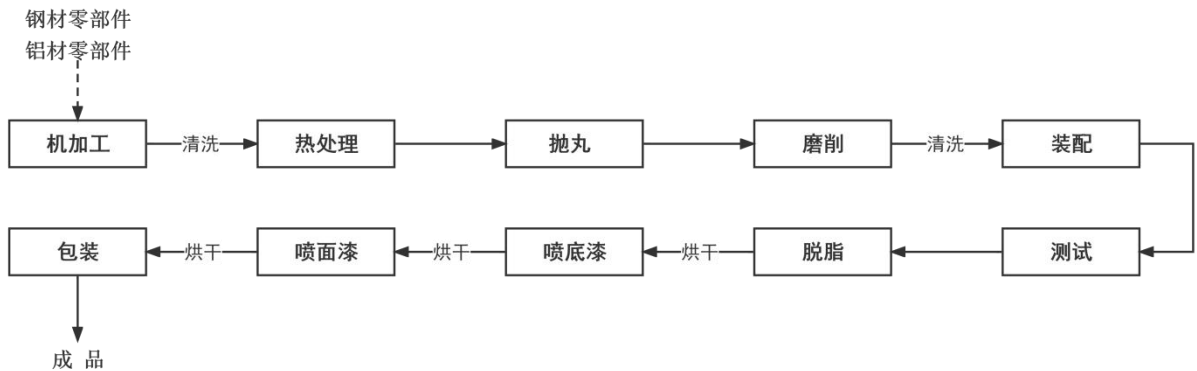


图 4-2 液压器件工艺流程图

机加工：通过车、铣、钻、拉床等机加工设备，利用切削液、矿物油作为冷却液，对原材料零件进行机械加工；

清洗：将机加工后的零件，通过超声波清洗机，使用清洗剂对工件进行清洗，清洗使用防锈剂进行防锈；

热处理：将机加工好的钢材零部件，使用清洗剂对工件清洗，然后通过热处理设备将工件加热至 930℃使用丙烷进行渗碳，使用氮气和氨气作为保护性气体，使用淬火油淬火，淬火完成后，经淬火后的工件通过清洗机进行清洗除去表面的油渍和污物，再通过箱式电阻炉进行回火以稳定组织、消除应力并改善力学性能；

抛丸：将热处理后的工件，利用抛丸机去除表面碳化物粉末；

磨削：通过磨床，利用切削液、矿物油作为冷却液，对热处理后的钢材零部件和机加工后的铝材零部件进行加工；

清洗：将磨削后的零件，通过超声波清洗机，使用清洗剂对工件进行清洗，清洗使用防锈剂进行防锈；

装配：将清洗后的零件，通过自动装配线对零件进行组装；

测试：将装配后的工件，通过气密性测试台使用空气 0.6Mpa 或氮气瓶 5Mpa，将马达浸入防锈液槽进行气密性检测，通过性能测试台（最高压力 22Mpa）通入液压油对马达液压性能进行测试；

脱脂：将测试好的工件，利用陶化剂和脱脂剂进行脱脂处理；

烘干：将脱脂后的工件，放入输送链上进入烘箱中，烘干工件表面的水分；

喷底漆：将烘干后的工件由喷漆输送链输送到喷漆流水线进行喷漆；

烘干：将喷底漆后的工件，通过输送链进入烘箱中进行烘干；

喷面漆：将烘干后的工件由喷漆输送链输送到喷漆流水线进行喷漆；

烘干：将喷面漆后的工件，通过输送链进入烘箱中进行烘干；

包装：将烘干后的工件进行包装。

（3）成品出厂运输

采用运输车将成品运送至销售地交付使用。

2、碳足迹识别

表 4-2 排放源信息汇总

排放种类	排放设施	能源品种	备注
购入天然气燃烧引起的排放	蒸汽余热	外购蒸汽	间接排放
购入电力消费引起的排放	消耗电力	电	间接排放
购入水力消费引起的排放	消耗水力	水	间接排放

第五章 活动数据来源及数据质量控制

一、原料运输进厂过程消耗能源情况

1、原料采购总量及原料运输进厂过程消耗能源种类

企业的原料主要是钢材零部件、铝材零部件、水性色漆、固化剂、稀释剂、脱脂剂、陶化剂、液压油。生产用钢材零部件、铝材零部件来自镇江工厂定制，货车运输进场，计算期内采购量为 416 吨；水性色漆、固化剂、稀释剂来自上海创美凯威奇涂料商贸有限公司，货车运输进场，计算期内采购量为 33.023 吨；脱脂剂、陶化剂来自汉高化学技术（上海）有限公司，货车运输进场，计算期内采购量为 6.015 吨；液压油来自苏州安美润滑科技有限公司，货车运输进场，计算期内采购量为 4.25 吨；

表 5-1 原料采购汇总表

序号	原料名称	规格型号	入库量（吨）	备注
1	钢材零部件	定制	330	镇江工厂
2	铝材零部件	定制	86	镇江工厂
3	水性色漆	9005 jet black	27.025	上海创美凯威奇涂料商贸有限公司
4	固化剂	31553.0000.0.053	2.298	上海创美凯威奇涂料商贸有限公司
5	稀释剂	90414.0000.0.199	3.7	上海创美凯威奇涂料商贸有限公司
6	脱脂剂	RT-1022R	2.19	汉高化学技术（上海）有限公司
7	陶化剂	NT-1	3.825	汉高化学技术（上海）有限公司
8	液压油	HM46	4.25	苏州安美润滑科技有限公司

2、原料运输进厂过程能源用量统计

原料运输消耗能源为柴油。

表 5-2 原料运输过程能源用量统计

序号	原料名称	运输量（t）	运输距离（km）	柴油用量（t）
1	钢材零部件	330	10	0.022077
2	铝材零部件	86	10	0.005753
3	水性色漆	27.025	300	0.054239
4	固化剂	2.298	300	0.004612
5	稀释剂	3.7	300	0.007426
6	脱脂剂	2.19	295	0.004322
7	陶化剂	3.825	295	0.007549
8	液压油	4.25	225	0.006397
柴油用量合计（t）				0.112375

二、产品生产及存储过程能源消耗情况

1、产品产量和产品生产及存储过程能源消耗种类

2022年1月到2022年12月公司累计生产液压制动器220077套，摆线式液压马达330120套。生产过程中，热处理燃烧使用天然气，来源主要为供气管道。喷漆、冲洗、切削、脱脂等环节需补充生产用水，来源主要为水厂供水。故生产及存储过程主要能源消耗品种为水、外购天然气和外购电力。

表 5-3 企业 2022 年 1 月到 2022 年 12 月液压器件产量汇总表

月份	液压制动器（套）	摆线式液压马达（套）
1	24503	36755
2	25047	37571
3	30439	45659

4	28643	42965
5	31720	47580
6	16983	25475
7	15096	22644
8	11809	17714
9	9119	13679
10	5679	8519
11	8321	12482
12	12718	19077
合计	220077	330120

2、产品生产及存储过程能源消耗数据统计

表 5-4 产品生产及存储过程能源消耗统计表

能源种类	电 kWh	天然气 Nm ³	水 t
消耗总量	10348463	86812	38465

3、数据来源及数据质量控制

1) 生产及存储过程中的天然气数据来源主要来自企业抄表数据。因企业无生活用气，故此处数据全部计入生产用气。用气数据完整无缺失。

2) 生产过程中有新鲜用水，用水数据来源于自来水公司水费单统计。企业办公用水与生产用水未做分项统计，故此处数据涵盖了生产和办公用水。用水数据完整无缺失。

3) 生产及存储过程中用电数据来源来自供电局每月电费单统计。因企业办公用电与生产用电未做分项统计，故此处数据涵盖了生产和办公用电。用电数据完整无缺失。

4) 工作组将产品产量月报表与销售月报表及运输月报表做了比对，以校验数据的完整性和可靠性。

表 5-5 生产及存储过程能源消耗和产品产量月报表

月份	电 (kWh)	天然气 (Nm ³)	水 (t)	液压制动器产量 (套)	摆线式液压马达产量 (套)
1	867150	11300	2300	24503	36755
2	766900	14900	2520	25047	37571
3	900500	13000	3000	30439	45659
4	911500	5600	3333	28643	42965
5	960050	7900	3200	31720	47580
6	963018	7700	3604	16983	25475
7	1062602	5300	2850	15096	22644
8	1006214	4100	4361	11809	17714
9	792003	3900	2650	9119	13679

10	669336	2862	5274	5679	8519
11	719979	4970	2680	8321	12482
12	729211	5280	2693	12718	19077
合计	10348463	86812	38465	220077	330120

三、成品运输能源消耗情况

1、成品销售总量及运输出厂过程能源消耗种类

2022年1月到2022年12月公司累计销售液压制动器223026套，摆线式液压马达334542套，无库存。2022年度产品主要销售对象为济南、长沙、徐州、湖州，详见销售合同，运输距离月平均约1028公里，产品运输出厂过程消耗的能源种类为柴油。

表 5-6 成品销售量汇总表

月份	液压制动器（套）	摆线式液压马达（套）	主要销售地
1	25435	38153	济南/长沙
2	25730	38595	济南/长沙
3	31314	46971	济南/长沙
4	28591	42887	长沙/徐州
5	30949	46424	长沙/湖州
6	18175	27263	长沙/湖州
7	15180	22770	长沙/徐州
8	10306	15459	长沙
9	9256	13884	上海
10	7277	10916	上海
11	8095	12143	长沙
12	12718	19077	湖州
合计	223026	334542	

2、成品运输出厂过程能源消耗统计

表 5-8 成品运输出厂过程能源消耗表

月份	运输量（套）	运距（km）	柴油用量（t）
1	63588	1580	2.68855
2	64325	1580	2.71971
3	78285	1580	3.30995
4	71478	1330	2.54396
5	77373	1150	2.38108
6	45438	1150	1.39831
7	37950	1330	1.35067
8	25765	950	0.65500
9	23140	270	0.16719
10	18193	270	0.13145
11	20238	950	0.51449

12	31795	200	0.17017
合计	557568	12340	18.03053

3、数据来源及数据质量控制

工作组将成品运输月报表与销售月报表及产量月报表做了比对，以校验数据的完整性和可靠性。

5-9 成品运出厂过程能源消耗和成品销售月报表

月份	销售量（套）	柴油用量（t）
1	63588	2.68855
2	64325	2.71971
3	78285	3.30995
4	71478	2.54396
5	77373	2.38108
6	45438	1.39831
7	37950	1.35067
8	25765	0.65500
9	23140	0.16719
10	18193	0.13145
11	20238	0.51449
12	31795	0.17017
合计	557568	18.03053

第六章 排放因子和计算系数

一、天然气

	天然气的低位发热量 389.31GJ/万 Nm ³	单位热值含碳量 0.0153 (t C/GJ)	碳氧化率 99%
数值	21.622 t CO ₂ /万 Nm ³		
数据来源	《中国化工企业温室气体排放核算指南》 1) 对低位发热量：《中国能源统计年鉴 2012》；《国家发展改革委办公厅关于进一步加强万家企业能源利用状况报告工作的通知》（发改办环资[2012]2251号）；《中国温室气体清单研究》； 2) 对单位热值含碳量：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》；《省级温室气体清单指南（试行）》； 3) 对碳氧化率：《省级温室气体清单指南（试行）》。		
结论	单位天然气燃烧碳排放因子为 21.622 t CO ₂ /万 Nm ³		

二、柴油

	柴油的低位发热量 43.330GJ/t	单位热值含碳量 0.0202tC/GJ	碳氧化率为 98%
数值	3.1451 tCO ₂ /t		
数据来源	《中国化工企业温室气体排放核算指南》		
结论	单位柴油燃烧碳排放因子为 3.1451 tCO ₂ /t		

三、电力

	外购电力的碳排放因子 tCO ₂ /MWh。		
数值	0.5703tCO ₂ /MWh		
数据来源	《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》		
结论	单位电力生产过程碳排放因子为 0.5703tCO ₂ /MWh		

四、水

	外购水的碳排放因子 tCO ₂ /T。		
数值	0.000168 tCO ₂ /T		
数据来源	GBT-51366-2019—建筑碳排放计算标准		
结论	单位电力生产过程碳排放因子为 0.000168t CO ₂ /T		

五、数据来源说明

在查阅了大量文献资料和数据库后，综合考虑数据的时效性、代表性和有效性基础上，工作组采用了以上各来源数据。

表 6-1 排放系数汇总表

排放源	碳排放因子	备注
天然气	21.622 t CO ₂ /万 Nm ³	
柴油	3.1451 tCO ₂ /t	
电力	0.5703tCO ₂ /MWh	
水	0.000168 tCO ₂ /T	

第七章 产品碳足迹计算

一、原料运输进场的碳排放

表 7-1 原料运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	0.112375	3.1451	0.35343	0.35343

二、生产过程的碳排放

表 7-2 原料生产过程碳排放

种类	活动数据	碳排放因子	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
天然气	8.6812 万 Nm ³	21.622 tCO ₂ /万 Nm ³	187.7049	6095.8955
电力	10348.463MWh	0.5703 tCO ₂ /MWh	5901.7284	
水	38465t	0.000168 tCO ₂ /t	6.4621	

三、成品运输过程的碳排放

表 7-3 成品运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	18.03053	3.1451	56.7078	56.7078

四、液压器件碳足迹 e

表 7-4 液压器件碳足迹 e

液压器件（套）		550197			
活动过程		排放量		活动占比	
原料运输过程碳排放（tCO ₂ e）		0.35343		0.0057%	
产品生产过程碳排放（tCO ₂ e）	天然气	187.705	6095.8955	3.0506%	99.0726%
	电力	5901.7284		95.9169%	
	水	6.462		0.1050%	
成品运输过程碳排放（tCO ₂ e）		56.7078		0.9216%	
液压器件生产碳排放总量（tCO ₂ e）		6152.95673		100%	

五、分项产品碳足迹核算

1、液压制动器

表 7-5 原料运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	0.04495	3.1451	0.14137	0.14137

表 7-6 原料生产过程碳排放

种类	活动数据	碳排放因子	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
天然气	3.4725 万 Nm ³	21.622 tCO ₂ /万 Nm ³	75.082	2516.025
电力	4139.3852MWh	0.5703 tCO ₂ /MWh	2438.3582	
水	15386 t	0.000168 tCO ₂ /t	2.5848	

表 7-7 成品运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	7.212212	3.1451	22.68313	22.68313

结论：液压制动器碳排放总量 2538.85t；液压制动器核算周期内产量 220077 套；
液压制动器碳足迹 e0.0115t/套

2、摆线式液压马达

表 7-8 原料运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	0.06742	3.1451	0.21206	0.21206

表 7-9 原料生产过程碳排放

种类	活动数据	碳排放因子	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
天然气	5.20872 万 Nm ³	21.622 tCO ₂ /万 Nm ³	112.6229	3774.0375
电力	6209.0778MWh	0.5703 tCO ₂ /MWh	3657.5373	
水	23079t	0.000168 tCO ₂ /t	3.8773	

表 7-10 成品运输过程碳排放

种类	活动数据 t	碳排放因子 tCO ₂ /t	碳排放量 tCO ₂ e	总排放量 tCO ₂ e
柴油	10.818318	3.1451	34.02469	34.02469

结论：摆线式液压马达碳排放总量 3808.27t；摆线式液压马达核算周期内产量
330120 套；摆线式液压马达碳足迹 e0.0115t/套。

第八章 结论与分析建议

一、液压器件产品碳足迹 e

2022年1月1日到2022年12月31日期间，丹佛斯动力系统（江苏）有限公司生产液压制动器220077套，摆线式液压马达330120套，碳排放量合计为6152.95673tCO₂，其中原料运输碳排放量为0.35343tCO₂，产品生产及存储过程碳排放量为6095.8955tCO₂，成品运出厂过程碳排放量为56.708tCO₂。经过计算，丹佛斯动力系统（江苏）有限公司生产的液压器件产品碳足迹 e 为0.0115tCO₂/套。

二、不确定性分析

本次碳足迹核算研究的次级数据由于数据来源非直接测量或统计获得，因此本次核算结果有一定的不确定性。主要不确定性来源如下：

- 1、摆线马达因为业务剥离，国家市场监管总局要求丹佛斯不得获取对方的客户发运信息，因此摆线马达产品运输距离为估算值。
- 2、原料及产品运输过程中消耗柴油非直接测量。
- 3、天然气、柴油和外购电力缺省值的选择。

工作组在核算过程中大量查阅相关文献资料和各类数据库收集统计的数据，在综合考虑代表性和时效性的基础上对次级数据做出选择，以降低本次碳足迹核算研究结果的不确定性。

为减少碳足迹核算过程中的不确定性，建议通过以下两种方式进行改进：

- 1、建立相应的能源管理机构 and 制度，设立各工序能源统计岗位，对每一道工序都进行能源消耗的跟踪监测和数据收集，以提高初级数据的准确性。
- 2、使用准确率较高的初级数据代替次级数据。尽量直接测量活动过程中的碳排放和相应计算系数，减少次级数据的使用。

三、敏感性分析

在本次液压器件碳足迹核算研究的计算过程中可以发现，产品生产过程的碳排在碳排放总量中占比达到99.0726%，其中外购天然气、电力和水的碳排放占比分别为

3.0506%、95.9169%、0.1050%。通过以上数据分析，电力使用为液压器件产品碳足迹核算结果的主要敏感来源。

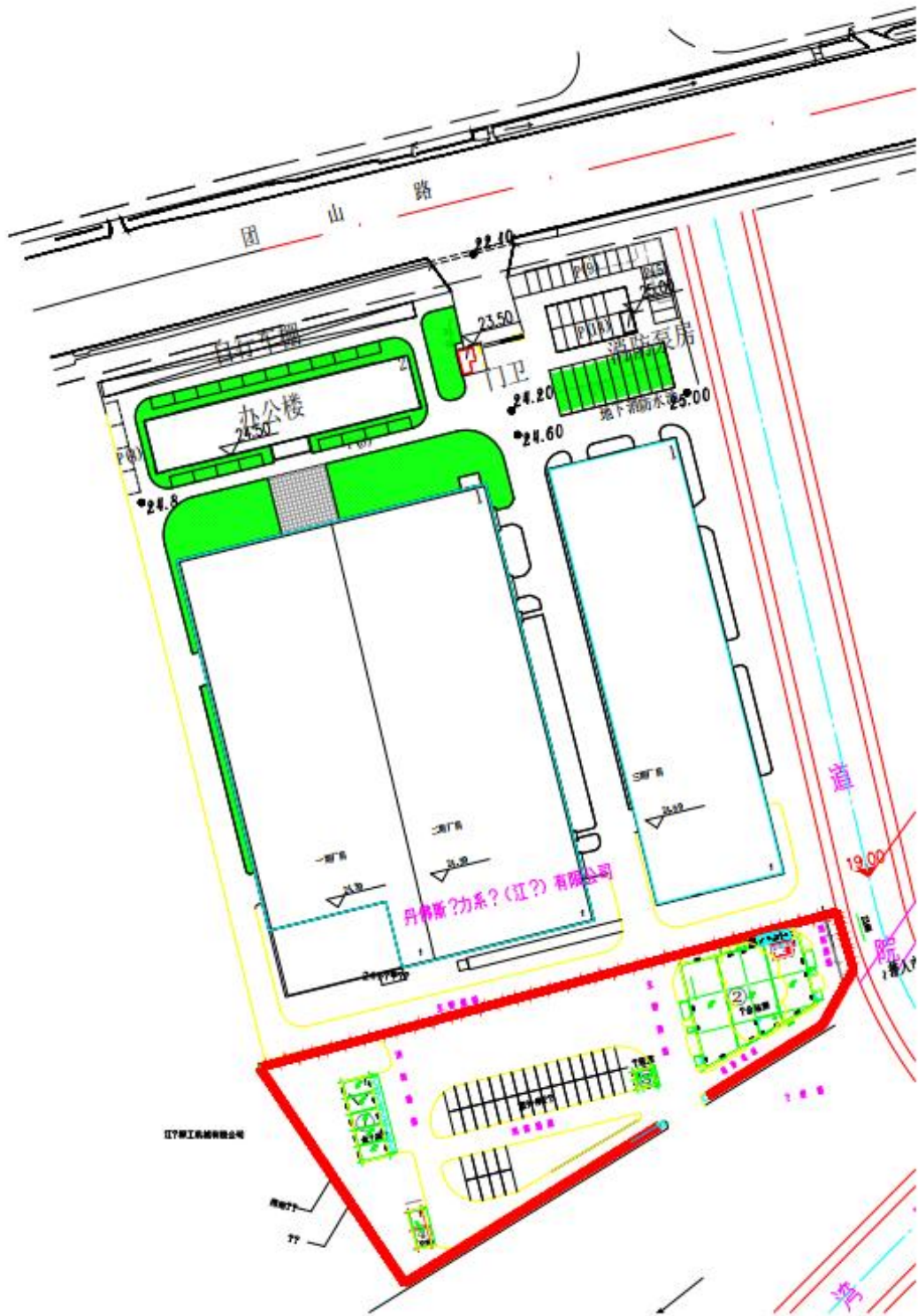
四、结论和建议

低碳环保是企业未来生存发展的必然选择，企业进行产品碳足迹的核算是企业实现温室气体排放管理，制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算，企业可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。

丹佛斯动力系统（江苏）有限公司委托江苏润环环境科技有限公司协助成立了液压器件碳足迹核算研究工作组对企业生产的液压器件碳足迹 e 进行核算，并对计算过程中的主要影响因素进行了分析。通过计算和分析，工作组对企业降低温室气体排放提出如下建议：

- 1、建立相应的能源管理机构 and 制度，设立各工序能源统计岗位，对每一道工序都进行能源消耗的跟踪监测和数据收集。
- 2、优化产品配方比，实验选择原材料，通过调整配合比，降低能耗消耗。
- 3、加强能源管理，合理安排各生产工艺衔接，降低企业电力消耗。
- 4、加强成品运输管理，定期对各运输车辆进行保养维护，对问题车辆及时维修，逐步淘汰高油耗高故障率运输车辆，保障安全运输的同时降低成品运输能耗。
- 5、寻求替代电力可替代能源。

附件 2：厂区平面图



附件 3：高耗能设备清单

工作中心	物料编码	过程	规格型号	供应商物料编码	所属单元	物料描述	设备功率	供应商	登记人	登记日期	使用状态	备注
C013	MA017	Milling Center	VC-55	MV-1474	11	台中精机加工中心/BK HOUSING DRILL 1	19kw	台中精机	Jacky Chen	20070730	off	
C014	MA018	Milling Center	VC-55	MV-1473	11	台中精机加工中心/BK HOUSING/ENDCOVER DRILL 2/1	19kw	台中精机	Jacky Chen	20070730	off	
C016	MA020	Milling Center	TC-S2B NC	113048	3	Brother 钻攻中心/WR SHIFT DRILL	31kw	USA	Jacky Chen	20070730	on	
C900	MA029	assembly line	8m			BK10 装配线	22kw	上海德硕			on	
C901	MA033	Presser	J1310		WP/WR	气动压力机	0.3kw	奥德铆压有限公司			off	
	MA037	喷漆线				前处理, 喷漆, 烘干	43kw	顺塞机械	王宁	20211201	on	关键设备
C032	MA042	OD Grind	MKS16 20	06FA232T1401	9	数控外圆端面磨床	45kw	北京第二机床厂			on	
C033	MA043	OD Grind	MKS16 20	06FA232T1501	10	数控外圆端面磨床	45kw	北京第二机床厂			on	
C901	MA045	Washer	NZ059	无锡众邦		ABK 全自动通过式高压清洗机	270kw	无锡众邦	李刚	20230428	on	关键设备
C034	MA049	Hobber	YS312 0CNC	43	2	数控高速滚齿机	44kw	南京二机齿轮机床有限公司	Jacky Chen	20070730	on	
C038	MA050	Slot	B5032			插床	20kw	长沙机床厂			off	
C049	MA059	Hobber	YS312 0CNC	46	1	数控高速滚齿机	44kw	南京二机齿轮机床有限公司	Jacky Chen	20070730	on	
C050	MA065	OD Grind	MKS16 20	06FA232T1801	10	数控外圆端面磨床	45kw	北京第二机床厂			on	
C051	MA066	OD Grind	MKS16 20	06FA232T1901	9	数控外圆端面磨床	45kw	北京第二机床厂			on	
C082	MA093	Milling Center	TC-S2Z			Brother 钻攻中心/RE shaft	31kw	上海日东	tony.cao	20080617	on	
	MA159	ASM	J1310B		小工单	气动压力机	0.1kw	镇江奥德铆压有限公司	Dean.li	20120213	on	

丹佛斯动力系统（江苏）有限公司产品碳足迹报告

C109	MA186	Milling Center	TC-S2Dnz-O	314093			31kw	西安北村			on	
C110	MA187	Milling Center	TC-S2Dnz-O	314094			31kw	西安北村			on	
C111	MA188	Milling Center	TC-S2Dnz-O	314095			31kw	西安北村			on	
C120	MA203	CNC Lathe	V550L	MT0012-001115		斗山立式车床	55kw				off	
C121	MA204	CNC Lathe	V550R	MT0013-001363		斗山立式车床	55kw				off	
	MA243	去离子水设备			Paint Line	去离子水制水机	1.5kw	无锡友谊	Philip.Ling	20160309	on	
	MA249	Muller			CELL28	双头中心孔研磨专机	0.3kw	丹阳宝丰	Wade.Dai	20160530	on	
	MA272	Milling Center	S700Z1	316824	HSG CELL	BROTHER 钻攻机	31kw	西安北村	Wade.Dai	20161012	on	
	MA273	Milling Center	S700Z1	316825	HSG CELL	BROTHER 钻攻机	31kw	西安北村	Wade.Dai	20161012	on	
	MA274	Milling Center	S700Z1	316826	Gearset	BROTHER 钻攻机	31kw	西安北村	Wade.Dai	20161012	on	
	MA284	压机	Y05T	2018001	BK 装配线	BK 线活塞液压机 Y-05T	0.5kw	奥德柳压有限公司	johnson.zhang	20180111	on	
	MA285	Muller				双头式中心孔研磨专机	0.3kw	无锡科任达精密机械有限公司	Wade.Dai	20180224	on	
		assembly line	/	/	ABK 装配线	ABK 装配线	197kw	冉本（上海）有限公司	李刚	202301.1	on	关键设备