

嘉善杭运制版有限公司  
产品碳足迹核查报告  
2023 年度



核查企业：嘉兴市嘉能检测有限公司

核查日期：2024 年 3 月

## 目 录

一、编制依据 .....	1
二、企业基本情况 .....	1
2.1 企业概况 .....	1
2.2 生产概况 .....	1
三、核算边界 .....	10
四、碳足迹核算 .....	10
4.1 原材料运输形成的碳足迹 .....	10
4.2 生产过程形成的碳足迹 .....	11
4.3 产品分销形成的碳足迹 .....	12
4.4 碳足迹核算量汇总 .....	12
五、结果分析与评价 .....	13
5.1 碳足迹构成及影响因素分析 .....	13
5.2 碳足迹改善措施 .....	13

## 一、编制依据

根据《国家发展改革委关于组织开展重点企(事)业单位温室气体排放报告工作的通知(发改气候[2014]63号)》、《碳排放权交易管理暂行办法》等文件，遵照《温室气体产品碳足迹量化与通报要求及指南》(ISO/TS14067:2013)、《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)》、《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》(PAS2050:2011)中的相关指南进行编制。

## 二、企业基本情况

### 2.1 企业概况

企业名称：嘉善杭运制版有限公司

单位性质：有限公司

报告年度：2023年

所属行业：C3542 印刷专用设备制造

统一社会信用代码：91330421570574145N

企业简介：嘉善杭运制版有限公司（以下简称“建设单位”）成立于2011年，位于嘉善县陶庄镇柳苑路359号，总用地面积15338m<sup>2</sup>，企业经营范围为：生产销售：凹印版辊；普通货运；进出口业务；图文设计；新型包装材料及制品研发、生产和销售。注册资金为2300万元。

### 2.2 生产概况

#### 2.2.1 产量产值情况

公司目前主要金属配件及汽车零部件的生产，近年产能情况见下表所示。

表 2-1 企业近年生产情况表

项目	2021 年	2022 年	2023 年
产量（万只）	76235	83380	98901
产量折面积（m <sup>2</sup> ）	31295.72	33267.52	58560.00
PE膜产量（t）	3254.13	2864.52	2880.35
产值（万元）	6553.70	8910.88	9128.28
工业增加值（万元）	1666.00	1857.90	3204.66

## 2.2.2 主要生产工艺概况

企业各类凹印版辊产品生产主要包括机械加工、表面处理、镀铜、电子雕刻、镀铬等工序，总工艺流程见图 3-1，机械加工、电镀、电子雕刻等工序生产工艺流程见图 3-2~3-5。

### 1、产品总生产工艺

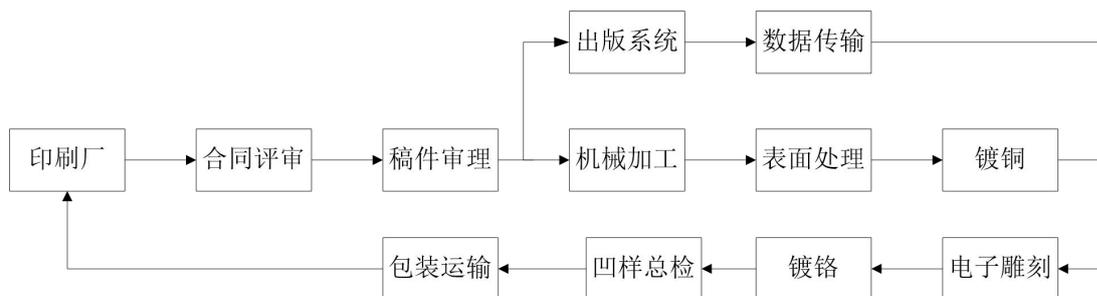


图 2-1 企业总工艺流程图

工艺流程简述：

原材料钢板经切割、卷板、焊接整型、装轴、车床加工等机械加工处理后得到辊件初成品，再经砂洗清洗、镀铜等表面处理后进行辊件雕刻。现企业采用电子雕刻工艺将客户所需图案雕刻至辊件表面。雕刻后的辊件送至镀铬生产线，经镀铬处理后辊件再经清洗、抛光等工序处理后得成品，成品经检验合格后包装运输至客户。

### 2、机械加工生产工艺

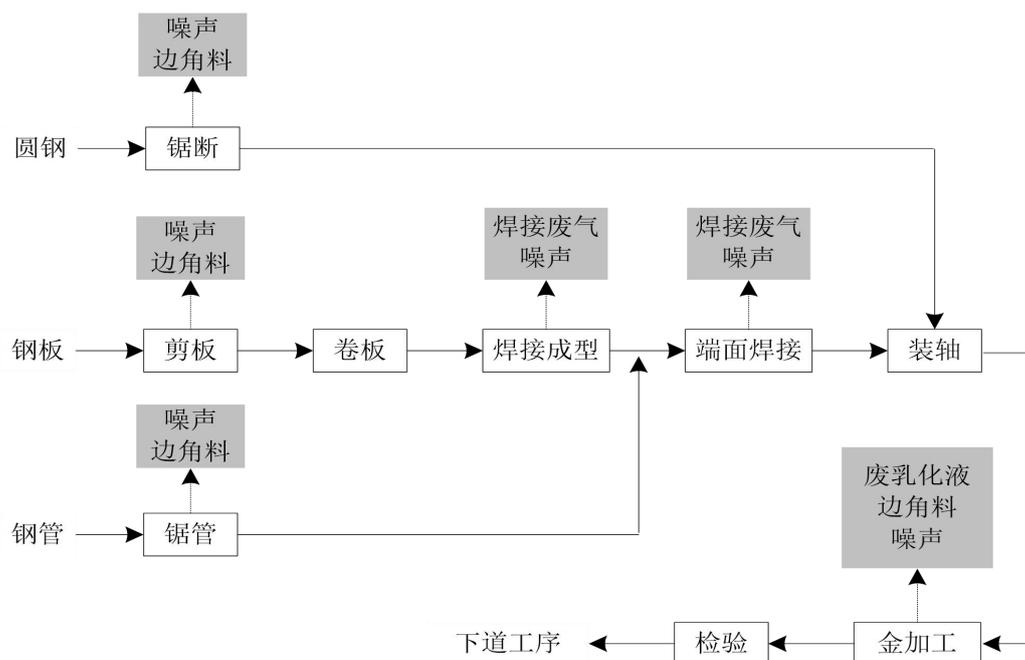


图 2-2 企业机械加工工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：企业辊件产品生产过程中，根据客户产品规格要求不同，部分产品利用钢管进行锯断加工成型，无成型钢管的产品利用钢板进行锯断、卷板、焊接成型；然后将辊件两端焊上端面（堵头）后送金加工工序。根据产品要求，利用车床、铣床等设备进行进行钻孔、粗车、精车、磨光等金加工处理，机械加工后的坯件经检验合格后送下道工序。

### 3、电镀生产工艺

#### (1) 镀铜工序生产工艺

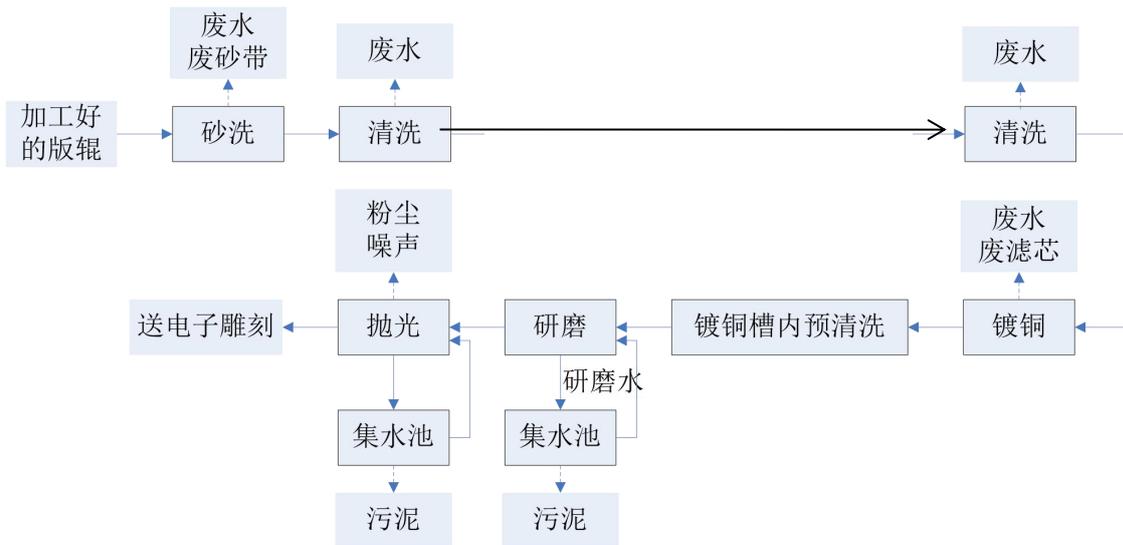


图 2-3 企业镀铜生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

#### ① 前预处理（砂洗、清洗）

将机械加工好的辊件吊入砂洗槽中，用高效除油剂和砂带对辊件进行清洗，以去除版面锈迹、油污等，然后砂洗后辊件用水清洗干净。砂洗槽废水经沉淀处理后循环使用，定期排放。清洗槽废水通过管道排入废水处理设施进行集中处理。

现企业采用全自动密封电镀设备进行电镀，具体操作工序：开户自动旋扭，输入安培数，辊件在镀液中旋转预热后再开启整流器。镀完后及时用少量清水将版面冲净。

#### ② 镀酸铜

现企业采用酸性镀铜法，清洗后的版辊送入镀铜槽中进行镀铜加工。使用酸性镀铜的方法时，在不同情况需要考虑镀液中铜盐的浓度、游离硫酸含量、温度、电流密度以及搅拌程度及类型等因素的影响。

现企业采用全自动密封电镀设备进行镀铜，镀铜时根据产品要求不同镀不同厚度的铜（一般 90 μm 左右）。现企业酸性镀铜工序工作温度为 40℃ 左右，工作时间约 1

小时左右，槽液主要成分：硫酸铜 190~220g/L、硫酸 55~65g/L。日常槽液经过滤后循环使用，每两个月整体过滤、弱电解处理一次，槽液回用于镀槽，过滤器更换滤芯。

### ③电镀后处理

A、现企业工件镀铜完后及时用少量纯水将版面喷洗干净，将大部分附着在镀件表面的镀液冲回至镀槽内，以减少镀液的损失，同时保持镀液的浓度。清洗后镀件自然晾干后送至研磨抛光工序。

B、研磨、抛光：研磨、抛光工序主要对电镀层表面进行处理，保证钢辊表层光滑度适于电子雕刻工艺顺利进行。现企业研磨、抛光工程采用喷水法，研磨、抛光水循环使用，不外排。

### (2) 镀铬工序生产工艺

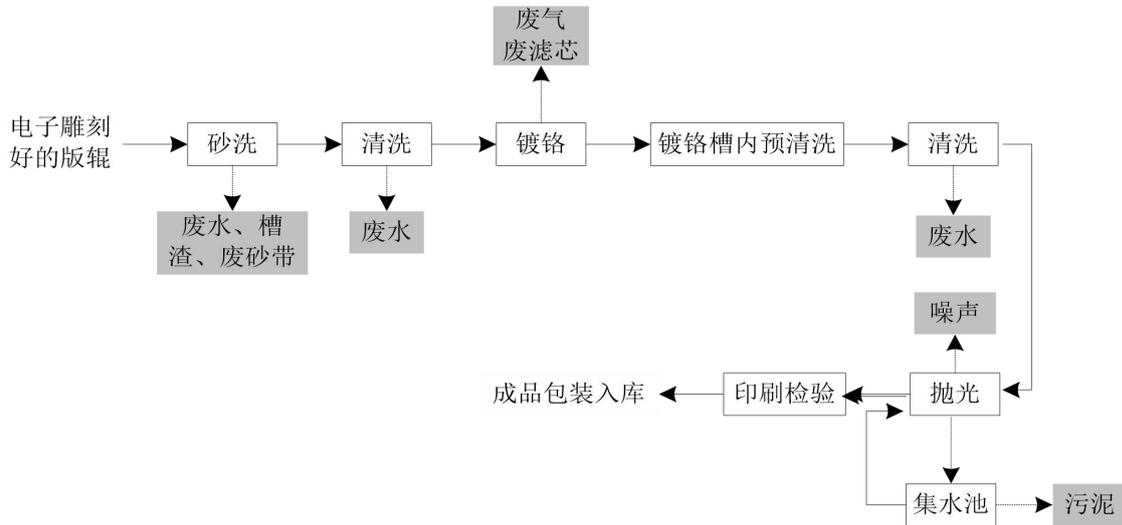


图 2-4 企业镀铬生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

#### ①镀前预处理

将电子雕刻好的辊件吊入清洗槽中，用高效除油剂和砂带对版辊进行清洗，以除去端面锈污和倒角毛刺，并用清水、纯水冲净版面，清洗废水直接通过管道排入废水处理站。

#### ②镀铬

比较常见的镀铬工艺有防护装饰性镀铬、镀硬铬等。镀硬铬是在各种基体表面镀一层较厚的铬镀层，它的厚度一般在 20 μm 左右，利用铬的特性提高零件的硬度、耐磨、耐温和耐腐蚀性能。硬铬的应用很广，如机械模具、气缸活塞、量具、切削和拉

拔工具等。它的另外一种用途是用于修复磨损零件和切削过度的工件，使这些零件重复使用。

现企业采用镀铬。现企业采用全自动密封电镀设备进行镀铬，镀铬时根据产品要求不同镀不同厚度的铬（一般 20  $\mu\text{m}$  左右）。现企业镀铬工序工作温度为 40℃ 左右，工作时间约 30 分钟左右，槽液主要成分：铬酐 200~280g/L、硫酸浓度约 1% 左右。日常槽液经过滤后循环使用，每两个月整体过滤、弱电解处理一次，槽液回用于镀槽、过滤器更换滤芯。

### ③ 电镀后处理

现企业辊件镀铬完后及时用少量纯水将版面喷洗干净，将大部分附着在镀件表面的镀液冲回至镀槽内，以减少镀液的损失，同时保持镀液的浓度。然后将辊件吊至清洗槽用清洗液进行清洗，然后送至抛光工序进行表面抛光。现企业采用砂带进行抛光，抛光采用喷水法，抛光水直接排入废水处理设施进行处理。经电镀加工后辊件即为成品，成品辊件经抽样试印、检验合格后即为产品，部分未检验合格产品进行退镀处理。现企业电镀工艺所用镀槽无排污管，电镀液不外排，只作定期补充，以保持镀液的浓度。

### ④ 退镀

现企业辊件电镀加工过程，会有少部分电镀产品达不到质量控制要求，该部分次品需先进行退镀处理。现企业将次品储存到一定量时进行集中退镀处理，然后将退镀后辊件再重新进行电镀加工。

根据设计，工艺单独设退镀槽，并采用 3~5% 的 NaOH 溶液进行电解退镀。退镀时将辊件吊入退镀槽中，通电 30 分钟，通过电解作用完成退镀；退镀完后及时用水量纯水将版面喷洗干净，然后将辊件重新加工；退镀槽槽液一般 2 年更换 1 次，更换产生的废退镀液委外进行处理。

## 2.2.3 生产设备情况

公司主要用能设备是机械加工设备、电镀设备机设备等。

设备清单如下（分生产设备和通用设备）。

表 2-2 企业重点用能设备档案表（生产设备）

序号	设备名称	设备型号	设备数量	所带电机			合计功率(kW)	所在工序	购买日期	制造厂商	节电措施
				型号	功率	数量					
1	卷版机	WX118C5X110	1	YE3-132-4	5.5	1	5.5	卷版	2021	温州龙港凹版器材	否
				YE3-112M-6	2.2	1	2.2				
2	卷板机	WX118X6X1200	1	YE3-160M-4	11	1	11	卷版	2022	温州龙港凹版器材	否
				YE3-132S-8	3	1	3				
3	卷板机	WX118C6X1500	1	YE3-1601-4	15	1	15	卷版	2022	温州龙港凹版器材	否
				YE3-1321-4	4	1	4				
4	拉床	/	1	YHD160M-6	7.5	1	7.5	拉键	2016	/	否
5	酸塔雾	/	4	YVF-160MI-2	11	1	44	排风	2023	/	有
				YE3-90S-2	1.5	1	6				
6	研磨机	YC1540	2	1LE0901-1B82	4.5	2	18	钢研	2019	运城机械制造	有
7	研磨机	L1500	2	TMS130300CA15	3	2	12	钢研	2017	东运机械	有
8	天车	/	2	ECMS-E21320S	5.5	1	11	钢研	2023	东运机械	有
9				TC-3004HP	3	1	6				
10	研磨机	DY-1500	2	Y112m-4	4	2	16	钢研	2013	东运机械	有
11	研磨机	Yc-1500	1	JZ112M-4	4	2	8	钢研	2013	运城机械	有
12	卷版机	WX11-8*1900	2	YE3-112M-4	4	1	8	卷版	2018	泰安泰尊锻压机械有限责任公司	否
				Y2-180L-8	11	1	22				
13	卷板机	WX118B	1	YE3-112M-4	4	1	4	卷版	2010	温州龙港凹版器材	否
				Y2-Y160M-4	11	1	11				
14	卷板机	WX11-10*1900	1	YE3-132S-4	5.5	1	5.5	校圆	2015	安徽奇奥重工	否
				Y2-200L-8	15	1	15				
15	拉床	LY-W10	1	Y160M-6	7.5	1	7.5	拉键	2013		否
16	卷板机	/	1	YE3-112M-4	4	1	4	卷版	Jun-22	镇江康锻机床有限公司	否
				YE3-180L-8	11	1	11				
17	卷板机		1	Y132M-4	7.5	1	7.5	卷版	Jun-22	镇江康锻机床有限公司	否
				YVFL-180L-8	11	1	11				

18	车堵机	K55C	1	Y160M-6	7.5	1	7.5	车堵	2021.9	枣庄森特数控	否
19	磨床	M1350B/3000/4000	4	Y160-4	15	1	60	精车	2007	上海机床厂	否
				YE3-112M-4	4	1	16				
20	研磨机	DYH2000	5	YE3-112M-4	4	1	20	研磨	2018	东运机械制造	有
				YE3-100L2-4	3	1	15				
21	研磨机	DYH3000	4	YE3-112M-4	4	1	16	研磨	2018	/	有
				YE3-100L2-4	3	1	12				
22	研磨机	3000	13	YE3-112M-4	4	1	52	研磨	2018	/	否
				YE3-100L2-4	3	1	39				
23	车床	CW6163/3000、1800/4000、180/5000	5	DSM-38C11k-F1A139X	11	1	55	研磨	2018	/	否
				ZD200-S	0.2	1	1				
24	数控车床	SUC8202/2000	4	CTB-4022ZGF07-30M3G	22	1	88	精工	2018	/	
25	全自动电镀线	/	3	TC-3HP	2.2	6	13.2	电镀	2022	/	否
26		/		MS90L2	2.2	16	17.635.2		2022		
27	铬酸雾塔	/	3	YVF-132S-1-2	5.5	1	16.5	抽风	2023.1	/	有
				YE3-90S-2	2.2	1	6.6				
28	铜酸雾塔	/	3	YVF-160MI	22	1	66	抽风	2022.1	/	有
				YE3-90S-2	2.2	1	6.6				
29	天车	/	2	ECMSE3-1320S S	5.5	1	11	镀铜镀铬 DU	2023	/	有
				TC - 4HP	3	1	6				
30	电雕机	GS	7	R90S-6MZW	1.5	1	10.5	雕刻		MDC	
31	电雕机	Dy	9	130SJTE-M150D	1.1	1	9.9	雕刻		东运机械制造	
32	电雕机	HELL	6	XGB-750	0.75	1	4.5	雕刻		HELL	
33	空压机	APM22	1	永磁变频电机	37	1	37	空压房	2023.8	广东艾高装备科技	有
		APM37	1	永磁变频电机	22	1	22				
34	吹膜机	W&H2200	1	1LE0901-1B92	98	2	196	吹膜辅助	2019	德国 W&H	是
				1LE0901-1B10	135	1	135				

				2								
35	8度冷水机	KCPX6F08 5S	1	YE3-132S1-2 5.5KW	5.5	1	5.5	吹膜辅助	2019	莒霖冷冻机械有限公司	是	
				YE3-160m2-2	15	1	15					
36	18度冷水机	SICO-120 A-R2-GB	1	YE3-132S2-2	7.5	1	7.5	吹膜辅助	2019	莒霖冷冻机械有限公司	是	
37	空压机	MZ-Y30AZ	2	永磁变频电机	22	1	22	吹膜辅助	2019	上海曼中机械有限公司	是	
38	复卷分切机	INSPECT- S-1300-1 000B	1	SVM-100L-10- 06-E	7.5	2	15	复卷工序	2020	黄山三夏精密机械有限公司	是	
39	造粒机	ML75	1	M2BAX225SMA6	30	1	30	造粒工序	2020	张家港市普瑞塑胶机械有限公司	是	
				M2QA225S4A4	2.2	1	2.2					
41	原水泵	MK-50032 NBH-SCH	2	YE3-90L2	2.2	2	4.4	水处理	2022		是	
42	自吸清水泵	BZ40-20	2	YE3-90S-2	1.5	2	3	水处理	2022	上海宁速机电	是	
43	废水应急泵		4	40HYLZ-18(D)	1.5	4	6	水处理	2023		是	
44	总排泵		1	50WB15-18	1.5	1	1.5	水处理	2022	上海永浪泵业	是	
45	铜研隔膜泵	QBY3-50L TFF	1	YE3-90S-3	1.5	1	1.5	水处理	2022	边锋机械	是	
46	铜研过滤泵	BZ40-20	2	YE3-90S-2	1.5	2	3	水处理	2022	上海宁速机电	是	
47	隔膜泵	QBY3-650 LTFF	2	YE3-90S-3	1.5	1	1.5	水处理	2022	边锋机械	是	
48	上扬泵	CDLF16-5 OFSWC	6	YE3-132S1-2	5.5	6	33	水处理	2022	上海涅桥	是	
49	制作纯水原水泵	BWJ4-5	1	BWJ4-5	1.1	1	1.1	水处理	2022	新界泵业	是	
50	纯水泵	BL2-18	2	BL2-18	2.2	2	4.4	水处理	2022	新界泵业	是	
51	铜研滤液泵	BWJ4-5	2	BWJ4-5	1.1	2	2.2	水处理	2022	新界泵业	是	
52	一级膜泵	CDMF10-1 1FSWSC	1	YE3-132S1-4	5.5	1	5.5	水处理	2022	南方泵业	是	
53	二级膜泵	CDMF10-1 1FSWSC	1	YE3-112M-2	5.5	1	5.5	水处理	2022	南方泵业	是	

54	冷却水循环水泵	BZ80-30	1	YE3-132S2-2	7.5	1	7.5	冷却水循环水	2022	台州东舟机电设备有限公司	否
55	冷却水循环水泵	BZ80-30	4	YE3-132S2-2	7.5	1	7.5	冷却水循环水	2022	台州东舟机电设备有限公司	是
56	管道自吸泵	80ZX50-20	1	YE3-132S1-2	5.5	2	11	冷却水循环水	2022	上海浙爆电机有限公司	是
57	变压器	SCB13-800/10	1	/				吹膜辅助			
58	变压器	SB13-M-630/10	1	/				电镀辅助			
59	变压器	SCB14-1600/10	1	/				电镀辅助			

从上表可以看出，公司目前设备所带电机主要为 YE3\YE4 电机，符合《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）三级能效的要求；变压器为 SCB13 型，符合《变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）标准要求。

另外经现场调查，公司主要用能设备建立重点用能设备档案和台账，公司应完善重点设备档案和台账，定期加强耗能设备的维修和保养，跟踪和检查设备状态和效率，保持设备的利用率及能源利用率。

#### （4）能源计量器具配置

企业根据生产的实际情况，配备了部分能源计量器具，但公司有能源计量器具台账，三级能源计量表配置基本满足日常考核要求。

#### （5）能源管理

##### ①能源管理机构

公司的能源管理系统实行公司、部门和车间三级能源管理体系。公司成立节能领导小组。由公司总经理任组长，负责公司日常能源管理的组织、监督、检查和协调工作。公司聘任有一定能源管理、技术知识的人员担任能管员，定期参加有关能源管理业务知识培训。

##### ②能源管理制度

企业已建立了部分能源管理各项制度，但还需进一步规范制度的建立，能源管理制度已有：能源管理制度（含组织机构、岗位责任制、能源计量管理制度、能源的统

计及报告分析制度、能源使用及节能管理规定、奖惩制度），能源管理岗位培训制度等。

### 三、核算边界

产品碳足迹应包括三个部分：(1) 原材料运输碳足迹；(2) 产品生产碳足迹（包括生产过程中的废弃物碳足迹）；(3) 产品分配/销售过程碳足迹。

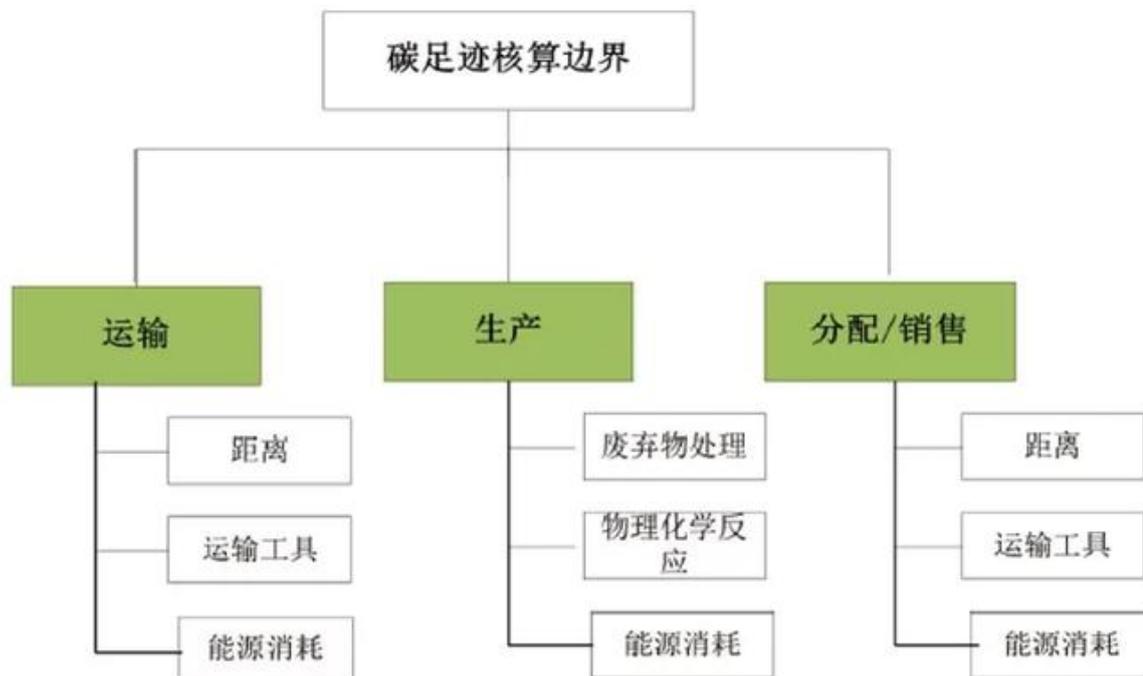


图 3-1 碳足迹核算边界示意图

### 四、碳足迹核算

#### 4.1 原材料运输形成的碳足迹

公司生产过程中组要原辅材料包括钢材、乳化液、机油等, 运输碳足迹主要为汽运, 原材料产地、运输方式、运输里程如下表所示; 在运输过程中消耗的汽油量估算如下:

表 4-1 2023 年公司主要原料供应信息一览表

物料名称	产地	运输 距离 (km )	运输方式	燃料类型	累计公里数 (km)	柴油消耗量 (t/a)
钢板 (t)	嘉兴	45	汽运	柴油	3626.73	0.544
无缝钢管 (t)	杭州	115	汽运	柴油	1503.51	0.226
堵头 (t)	苏州	120	汽运	柴油	3440.52	0.516
98%硫酸 (t)	杭州	120	汽运	柴油	589.8	0.088
铜球 (t)	宁波	132	汽运	柴油	1772.1	0.266
铬酐 (t)	嘉兴	23	汽运	柴油	124.2	0.019
40g/L 硼酸 (t)	宁波	122	汽运	柴油	431.88	0.065
工业氢氧化钠 (t)	嘉兴	18	汽运	柴油	41.4	0.006
焦亚硫酸钠 (t)	嘉兴	685	汽运	柴油	383.6	0.058
工业乙醇 (t)	嘉兴	50	汽运	柴油	915	0.137
乳化液 (t)	嘉兴	50	汽运	柴油	245	0.037
合计	/	/	/	/	13073.74	1.961

根据公司供应商信息，公司主原材料均为本地或周边城市采购，杭州、宁波、苏州及嘉兴本地供应商，运输距离基本在 150km 之内，累计公里数 13073.74km，运输车辆平均油耗 15L/100 公里计算，年消耗柴油 1.96t，折标煤量为 2.86tce，折碳排放量为 4.94tCO<sub>2</sub>

#### 4.2 生产过程形成的碳足迹

企业生产所用能源主要为电能柴油。企业近年能源消费情况见下表所示：

表 4-2 生产过程中能源消耗折碳数据表

项目	2023 年
柴油 (t)	57.02
电力 (万 kWh)	539.29
当量值综合能耗 (tce)	747.47
折碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )	2972.85

#### 4.3 产品分销形成的碳足迹

公司产品基本都销售在长三角地区，初步估算，运输距离不等，公司产品均委外柴油货车运输，根据公司 2023 年的订单计算，需要趟运输，累计公里数为 2.79 万 km，消耗柴油约 4.19t。

表 4-3 企业能源消费情况

物料名称	目的地	运输距离 (km)	燃料类型	次数(次)	累计公里数 (km)	年消耗量 (t)
产品	苏州	85	柴油	54	4590	0.69
	嘉兴	54	柴油	153	8262	1.24
	杭州	125	柴油	92	11500	1.73
	绍兴	180	柴油	20	3600	0.54
合计	\	\	\	\	27952	4.19

根据公司 2023 年的产品运输能耗计算，消耗柴油 4.19t，折综合能耗 6.11tce，折碳量为 10.57tCO<sub>2</sub>。

#### 4.4 碳足迹核算量汇总

表 4-4 公司 2023 年碳足迹核算量汇总

碳足迹项目	计算要素	碳排放量(tCO <sub>2</sub> )	折碳系数
-------	------	-------------------------	------

原料运输中碳排放量	运输燃料消耗	4.94	1.73tCO <sub>2</sub> /tce
产生生产过程中碳排放量	电力消耗	2829.12	5.246tCO <sub>2</sub> /万 kWh
	柴油消耗	143.74	1.73tCO <sub>2</sub> /tce
产品分销过程中碳排放量	运输燃料消耗	10.57	1.73tCO <sub>2</sub> /tce
合计	/	2988.37	/

## 五、结果分析与评价

### 5.1 碳足迹构成及影响因素分析

根据计算结果可知公司产品碳足迹的构成要素主要包括 3 部分：

- (1) 原材料在运输过程中的碳足迹；
- (2) 生产过程中因电能使用的间接碳足迹；
- (3) 产品分销在运输过程中的碳足迹。根据计算结果可知，公司产品碳足迹中生产过程中的电力消耗碳足迹占比高达 94.67%，产品运输燃料消耗碳足迹占比 0.35%，因此生产过程中的电力和产品分销运输燃料消耗是影响产品碳足迹的关键要素，也是降低产品碳足迹的关键环节。

### 5.2 碳足迹改善措施

通过对产品碳足迹构成进行分析，可以看出生产电力消耗和运输燃料消耗是产品碳足迹的主要贡献者，而这也恰恰揭示出了其潜在的减排环节。

(1) 提高产品生产中的设备能效。通过设备和系统的节能改造，优化工艺流程，降低生产过程中的电耗。采用国内先进的工艺技术、采用达到国家能效高的耗能设备、使用绿电（如太阳能、风能等）均是切实可行的方法。

(2) 加强生产全过程的管理。优良的生产管理，可以有效降低 生产过程中的电耗，减少能源使用，降低碳排放。

(3) 降低原材料在运输过程中的能源消耗，在满足生产需求的前提下，减少运输次数，降低运输能耗；

(4) 产品配送中，合理装车，批量配送，减少运输次数，降低运输频率，减少运输中碳排放量。