

乐凯华光印刷科技有限公司

产品碳足迹评价报告

(2023 年度)



评价机构：河南政辰科技集团有限公司

报告批准人：李瑞超

报告日期：2024年6月04日

报告编制日期		报告版本号	
2024 年 6 月 04 日		01	
受评价方	名称：乐凯华光印刷科技有限公司		
	地址：南阳市车站路南 718 号		
	联系人	陈驰	
	联系方式	13271327316	
评价机构	名称：河南政辰科技集团有限公司		
	地址：郑州市金水区居易摩根中心 4 楼 404		
	联系人	郑大朋	
	联系方式	16638020076	
<p>评价依据：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 14067：2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南 • 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 • GHG Protocol：产品生命周期核算与报告标准 • ISO 14064-3：2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范 • 《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）》 • 其他适用的法律法规及相关标准 			
报告保证等级		合理保证等级	
实质性和排除门槛		本次评价涵盖了所评价产品核算边界范围内与功能单位相关的预期至少 98% 以上的温室气体排放和清除量。	

评价结论：

河南政辰科技集团有限公司（以下简称“评价方”）受乐凯华光印刷科技有限公司委托，依据《ISO 14067：2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》、《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》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、国家发改委发布的《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）》中的相关指南及其他适用的法律法规及相关标准，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，对位于南阳市的乐凯华光印刷科技有限公司（以下简称“受评价方”）生产的产品碳足迹排放量进行评价。

根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。

经评价方确认，乐凯华光印刷科技有限公司生产的产品（摇篮到大门）碳足迹排放量真实准确，评估过程符合相关标准的要求，排放评估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

产品碳足迹信息

时间	产品种类	生命周期过程	碳足迹	占比
			tCO ₂ /万平方米 (吨)	
2023年1月1日—2023年12月31日	印制线路板 (PCB)重氮 盐胶片	原材料获取	12.95	32.37%
		原材料运输	0.15	0.37%
		产品生产	26.90	67.26%
		小计	39.99	100.00%

	透明高阻隔膜 (单位: 吨)	原材料获取	3.98	39.99%
		原材料运输	0.08	0.80%
		产品生产	5.89	59.21%
		小计	9.94	100.00%
	柔性树脂版	原材料获取	59.08	59.02%
		原材料运输	3.06	3.05%
		产品生产	37.97	37.92%
		小计	100.11	100.00%
	胶印版材	原材料获取	120.51	92.51%
		原材料运输	0.43	0.33%
		产品生产	9.32	7.16%
		小计	130.26	100.00%
核算边界		从摇篮到大门 (包含原材料获取-原材料运输-产品生产制造)		
评价组成员	马朝军、苏阳、 武瑞霞	技术评审组成员	郑大朋、王孟鹤	
报告批准人	李瑞超			



目 录

一、项目评价概述	- 1 -
1.1 评价目的	- 1 -
1.2 评价范围	- 17 -
二、评价程序和步骤	- 19 -
2.1 评价组安排	- 19 -
2.2 文件评价	- 19 -
2.3 现场评价	- 20 -
2.4 评价报告的编写	- 21 -
2.5 评价报告的质量控制	- 21 -
三、评价发现	- 22 -
3.1 组织及产品描述	- 22 -
3.2 系统边界	- 33 -
3.3 GHG 排放与清除量化	- 35 -
3.4 不确定性分析	- 44 -
四、评价结论	- 49 -
五、产品碳足迹改善措施	- 52 -
六、附件	- 54 -
附件 1 营业执照	- 54 -

一、项目评价概述

1.1 评价目的

1.1.1 受评价方简介

乐凯华光印刷科技有限公司（以下简称“乐凯华光”或“公司”）隶属于中国航天科技集团有限公司旗下的中国乐凯集团有限公司，是经周恩来总理批准建设的三线企业，1972年建厂，1977年建成投产，1997年完成整体搬迁。公司总部设在河南南阳，下辖厦门图文、华福科技、苏州华宝、爱华海、中印器材、科印近代等10多家全资、控股子公司和分公司，分别分布在首都北京、河南南阳、福建厦门、河南内乡、江苏苏州、山东威海、河北燕郊、湖北襄阳和河南西峡等地。



图1 公司概况

乐凯华光印刷科技有限公司是具备胶印版材、柔性树脂版、PCB胶片、高阻隔等系列产品的生产能力，全方位为印刷业服务的国有大

型企业，为我国印刷工业告别铅与火，进入光与电和数字化时代，并向数字化和绿色环保双重发展做出了突出贡献。经过近 50 年的发展，企业目前拥有总资产 46 亿元、员工 5000 多人，胶印版材年生产能力 1.4 亿平方米，银盐胶片年生产能力 1500 万平方米，聚酯薄膜年生产能力 5000 吨，柔性树脂版年生产能力 100 万平方米，PCB 胶片年生产能力 1000 万平方米；正在建设的年生产能力 2500 万平方米爱华海绿色图文影像新材料生产线和年生产能力 1800 万平方米的内乡图文影像新材料生产线投产后，乐凯华光胶印版材生产能力将达到 1.75 亿平方米以上，生产规模双双进入全球行业前列。产品广泛应用于印刷、电子、包装、印染、建材家居、电器、广告装饰、汽车、机械、医疗卫生等行业。

乐凯华光印刷科技有限公司近年来积极发挥国有企业和集团公司的资源优势、信誉优势，结合本公司竞争优势、设计研发优势，制定详细的市场营销方案，精耕细作原有客户，努力开发新客户，市场开发工作得到了有效快速推进。初步实现公司提质增效，业绩收入持续正收益。其中，2021 年营业收入 367142.30 万元，2022 年实现营业收入 396163.6 万元，2023 年营业收入 347757.10 万元，公司运行情况稳定，各项财务指标完成情况良好。

公司是国家级企业技术中心，拥有上千平方的研发中心和现代化的研发设备，截至 2023 年，参与研发活动人员 400 多人，研发人员中高级职称人员 53 名，硕士研究生 31 人，博士研究生 1 人。公司聚集了博士、硕士、本科生、大中专生、技师等不同知识层面的人才，从有机物合成技术、配方技术、涂布技术到原材料及产品品质的分析

检验技术，定位于绿色印刷材料的研发。已获得授权专利 137 项，其中发明专利 96 项、实用新型专利 41 项、公司注册商标 6 个，其中有效商标 2 个，企业承担了 2 项国家“863”项目和多项国家、省重点科研项目，申请专利 257 项，其中已获授权专利 142 项，先后制订了 39 项国家和行业标准，公司产品冠以“华光”商标或“星光”商标。公司多项自主研发产品获得表彰奖励，其中免处理 CTP 版获得第十九届中国专利优秀奖，R394-II 型柔版荣获航天科技集团科学技术发明二等奖。

表 1 部分科研成果及知识产权一览表

序号	专利名称	专利号	授权日	类型
1	一种超细纳米银线分散液及其制备方法	ZL201810581376.4	2022/7/22	发明专利
2	一种自乳化型辐射固化组合物及其制备方法	ZL201710578904.6	2022/3/11	发明专利
3	一种环保型单层热敏版及其制备方法和应用方法	ZL201911014898.7	2022/3/11	发明专利
4	一种高支化聚氨酯丙烯酸酯单体及其制备方法和应用	ZL201811255256.1	2022/1/28	发明专利
5	一种阳图热敏耐 UV 油墨 CTP 版材	ZL201711109434.5	2021/11/30	发明专利
6	一种高分子抗静电剂及其制备方法和应用	ZL201510605177.9	2021/11/16	发明专利
7	一种耐 UV 油墨阳图 UV-CTP 平版印刷版版材	ZL201611153670.2	2021/10/15	发明专利
8	一种低阻值、高透光率的纳米银线透明导电膜及其制备方法	ZL201810580832.3	2021/10/15	发明专利
9	一种水洗柔性版支撑体及其制备方法	ZL201811533456.9	2021/10/15	发明专利
10	一种有机/无机混合涂布液及其应用	ZL201811456095.2	2021/10/1	发明专利
11	一种在机显影免处理热敏版及其制备方法	ZL201710580491.5	2021/9/14	发明专利

12	一种纳米银线透明导电膜的生产工艺	ZL201611245540.1	2021/4/30	发明专利
13	一种耐老化柔性版及其制备方法	ZL201510856962.1	2021/4/27	发明专利
14	一种金属基感光树脂版支持体及其制备方法	ZL201611153692.9	2021/2/2	发明专利
15	一种烧蚀胶片及其应用	ZL201510851019.1	2020/10/27	发明专利
16	一种具有纳微米结构保护层的在机显影免处理热敏版	ZL201610750332.0	2020/10/27	发明专利
17	一种再生柔性版及其制备方法	ZL201710801758.9	2020/10/27	发明专利
18	阴图感光组合物及用该组合物制成的热敏板	ZL201310706605.8	2020/6/19	发明专利
19	一种免处理平印版前体及超短脉冲激光制版方法	ZL201510607548.7	2020/4/10	发明专利
20	水洗凸版用感光组合物、含有该水洗凸版用感光组合物的水洗凸版及水洗凸版的制备方法	ZL201510852788.3	2020/4/10	发明专利
21	一种柔性太阳能电池用封装膜	ZL201711279779.5	2020/4/10	发明专利
22	一种柔性版用卤化银毛面胶片	ZL201511011492.5	2020/2/21	发明专利
23	氨酯化改性酚醛树脂的感光组合物	ZL201410642558.X	2020/2/21	发明专利
24	一种包含环己烷酰胺单官能丙烯酸酯共聚物的感光成像组合物	ZL201510856994.1	2020/2/21	发明专利
25	一种直接上机热敏版及其制作方法	ZL201610462406.0	2020/2/21	发明专利
26	一种无砂目的金属印刷版基及其制备方法	ZL201610765471.0	2019/12/27	发明专利
27	LCD印刷用柔性树脂版及其制备方法	ZL201410519302.X	2019/12/13	发明专利
28	一种可直接上机印刷免处理热敏版	ZL201410434517.1	2019/12/10	发明专利
29	水洗柔性版用弹性体组合物及含有其的水洗柔性版	ZL201510344319.0	2019/12/10	发明专利
30	一种阴图免处理平印版	ZL201310710843.6	2019/11/5	发明专利
31	一种柔性版平顶网点的制作方法	ZL201610448308.1	2019/7/9	发明专利

32	一种柔性版热固化金属基支持体及其制备方法	ZL201410783272.3	2019/1/15	发明专利
33	一种高阻隔薄膜的制备方法	ZL201510376479.3	2018/10/12	发明专利
34	基于超短脉冲激光烧蚀原理对金属薄板砂目化处理的方法	ZL201510607940.1	2018/7/24	发明专利
35	一种丙烯酸酯类活性稀释剂中对羟基苯甲醚的测定方法	ZL201410639191.6	2018/3/20	发明专利
36	光聚合聚氨酯丙烯酸酯及其制备方法	ZL201410830852.3	2018/3/20	发明专利
37	光聚合聚氨酯丙烯酸酯及其制备方法	ZL201410830266.9	2018/3/16	发明专利
38	紫激光光聚合平印版及其制备方法	ZL201310710817.3	2018/3/13	发明专利
39	一种应用于胶印版材的乙基紫 B 及其含量的 HPLC 测定方法	ZL201510335956.1	2018/2/16	发明专利
40	一种双涂层阳图热敏 CTP 版材	ZL201310753451.8	2017/11/21	发明专利
41	一种 UV 辊涂固化装置	ZL202121764365.3	2022/7/15	实用新型专利
42	一种光绘线路板胶片	ZL202220597391.X	2022/7/15	实用新型专利
43	一种 UV 反照装置	ZL202121765598.5	2022/4/29	实用新型专利
44	一种对金属基材表面油层进行除油的系统	ZL202121600512.3	2022/3/8	实用新型专利
45	一种 AG 膜及包含其的纳米银线电容式触控显示模组	ZL202121599972.9	2022/1/28	实用新型专利
46	一种 UV 辊涂流平双层风道装置	ZL202121765588.1	2022/1/25	实用新型专利
47	一种变形金属片材的在线检测及剔除装置	ZL202121599803.5	2022/1/25	实用新型专利
48	一种 UV 固化涂布生产线前后急停的收料装置	ZL202121246488.8	2022/1/25	实用新型专利
49	一种纳米银线复合透明导电膜	ZL202023207199.5	2021/7/30	实用新型专利
50	一种衬纸的在线切边装置	ZL202021549020.1	2021/6/22	实用新型专利
51	一种喷墨印刷机的低速高精度传动装置	ZL201922411229.5	2021/2/2	实用新型专利

52	一种用于柔性树脂版的脱泡装置	ZL201922201106.9	2020/10/27	实用新型专利
53	一种应用于柔性版生产线上的曝光装置	ZL201922411230.8	2020/7/31	实用新型专利
54	适合软体杂质过滤的筒式过滤器及过滤系统	ZL201920623602.0	2020/4/10	实用新型专利
55	一种量子点膜用封装膜	ZL201822002038.9	2020/1/17	实用新型专利
56	一种应用于拉力设备上的夹持装置	ZL201721883394.5	2018/10/12	实用新型专利
57	一种衬纸切边装置	ZL201721884151.3	2018/8/7	实用新型专利
58	一种胶合板托盘	ZL201721884155.1	2018/8/7	实用新型专利
59	高车速 CTP 版负压挤压涂布装置	ZL201721506934.8	2018/7/6	实用新型专利
60	一种显影液再利用装置	ZL201721607334.0	2018/7/6	实用新型专利
61	数字印刷机的打印平台与墨柜连接装置	ZL201621466517.0	2017/9/15	实用新型专利
62	一种新型柔版大包装托盘	ZL201621465435.4	2017/8/15	实用新型专利
63	印刷版材在机显影辅助清洁装置	ZL201621372914.1	2017/7/14	实用新型专利
64	数字印刷机打印单元	ZL201621464697.9	2017/7/14	实用新型专利
65	柔性版用卤化银毛面胶片	ZL201521120080.0	2016/9/14	实用新型专利
66	一种收放卷机用纠偏装置	ZL201521119927.3	2016/6/15	实用新型专利
67	一种适用于工作环境恶劣的直流电机的电刷装置	ZL201521119926.9	2016/6/15	实用新型专利
68	一种用于液体感光材料光谱测定的样品容放装置	ZL201520968443.X	2016/3/30	实用新型专利

表 2 乐凯华光标准一览表

序号	标准号	标准名称	标准类型	主导或参与	发布日期
国家标准 (8 项)					
1	GB/T25248-2010	830nm 数字制版材料用红外吸收菁染料含量的测定高效液相色谱法	国标	主导	2010/09/26

2	GB/T29492-2013	数字印刷用化学品三嗪B含量的测定反相高效液相色谱法	国标	主导	2013/02/07
3	GB/T30787-2014	数字印刷材料用成膜树脂平均分子量及其分布的测定凝胶渗透色谱法	国标	主导	2014/07/08
4	GB/T31199-2014	计算机直接制版版基(CTP版基)表面粗糙度参数的测定	国标	主导	2014/09/03
5	GB/T31529-2015	数字印刷材料计算机直接制版版材(CTP版)感光层单位面积质量的测定	国标	主导	2015/05/15
6	GB/T34689-2017	数字印刷材料计算机直接制版版材(CTP版)氧化层单位面积质量的测定	国标	主导	2017/11/01
7	GB/T35859-2018	胶印版材用高聚物中乙二醇单乙醚不溶物含量的测定过滤法	国标	主导	2018/02/06
8	GB/T35927-2018	傅里叶变换红外线光谱法识别聚合物层或夹杂物的标准规程	国标	主导	2018/02/06
行业标准(31项)					
9	HG/T2530-1993	印刷制版软片用聚酯片基	行标	主导	1993/09/06
10	HG/T2908-1997	印刷制版胶片尺寸	行标	参与	1997/05/23
11	HG/T2172-2003	红激光影像记录片	行标	主导	2004/01/09
12	HG/T3561-2003	暗室照相拷贝片	行标	主导	2004/01/09
13	HG/T3767-2004	预热型阴图热敏CTP版	行标	主导	2004/12/14
14	HG/T3804-2005	阳图热敏CTP版	行标	主导	2006/01/17
15	HG/T3805-2005	背喷灯箱片	行标	主导	2006/01/17
16	HG/T2171-2007	阴图型PS版	行标	主导	2007/04/13
17	HG/T2619-2007	印刷用铝版基	行标	主导	2007/04/13
18	HG/T4006-2008	紫激光光敏CTP版	行标	主导	2008/04/23
19	HG/T4009-2008	瓦楞纸板印刷用柔性树脂版	行标	主导	2008/04/23
20	HG/T4149-2010	印刷版材用化学品2-重氮-1-萘醌-5-磺酰氯	行标	主导	2010/11/22
21	HG/T2694-2011	阳图型PS版	行标	参与	2011/12/20
22	HG/T4241-2011	免处理热敏CTP版	行标	主导	2011/12/20
23	HG/T4240-2011	紫外光阳图型计算机直接制版版材	行标	主导	2011/12/20
24	HG/T4239-2011	印刷电路板用银盐胶片	行标	主导	2011/12/20
25	HG/T4245-2011	阳图型热敏CTP版材用感光胶	行标	参与	2011/12/20
26	HG/T4396-2012	印刷电路板用重氮盐胶片	行标	主导	2012/12/28

27	HG/T4397-2012	胶印版材用重氮苯醌感光剂	行标	主导	2012/12/28
28	HG/T4399-2012	胶印印刷版材用成膜酚醛树脂	行标	参与	2012/12/28
29	HG/T4577-2014	数字化喷墨印刷紫外光固化油墨	行标	主导	2014/05/12
30	HG/T4578-2014	喷墨计算机直接制版(CTP)版材	行标	参与	2014/05/12
31	HG/T4743-2014	低化学处理紫激光光聚合CTP版	行标	主导	2014/12/31
32	HG/T4744-2014	照相明胶重均分子量及其分布的测定凝胶过滤色谱法	行标	主导	2014/12/31
33	HG/T4865-2015	紫外光固化(UV)油墨用阳图热敏计算机直接制版(CTP)版材	行标	主导	2015/07/14
34	HG/T4866-2015	非银数字化医疗影像喷墨蓝胶片	行标	参与	2015/07/14
35	HG/T4867-2015	数码一体速印机用热敏版纸	行标	参与	2015/07/14
36	HG/T4868-2015	数码一体速印机用油墨盒	行标	参与	2015/07/14
37	HG/T5144-2017	纳米无砂目喷墨计算机直接制版(CTP)版材	行标	参与	2017/04/12
38	HG/T5143-2017	山嵛酸纯度的测定气相色谱法	行标	参与	2017/07/07
39	HG/T5311-2018	印刷用柔性树脂版	行标	主导	2018/04/30

乐凯华光公司建立了独立完整的营销体系，渠道遍布全球。国内有覆盖全国的网络营销体系，其中珠三角、长三角和环渤海三大印刷产业聚集区为主要销售地，占全国 3/4 以上。国外市场稳中求进，完善国际营销网络，初步建成以韩国中心、南美中心和迪拜中心为依托的国际化营销网络，能够覆盖全球主要目标客户。乐凯华光加快全球布局，通过品牌建设促使“华光”品牌跃升为全球四大印刷版材品牌。

2007 年 4 月 30 日，胡锦涛总书记亲临乐凯华光公司视察工作，对公司的技术创新工作给予了充分肯定，并作出了“希望乐凯二胶发展的又好又快”、“把华光品牌在国际市场上叫响”等重要指示。2009 年以来，中共中央政治局常委、全国政协主席贾庆林，中共中央政治局常委、国务院副总理李克强，中共中央政治局委员、书记处书记、

中宣部长刘云山先后到乐凯华光视察，对乐凯华光发展提出了希望。河南省、南阳市的领导多次到乐凯华光公司检查指导工作，对公司发展提出许多指导意见并给予了大力支持。

公司自成立以来先后获得了“全国胶印板材行业发展贡献奖”、“最满意印刷器材十大品牌”、“河南省名牌产品”、“河南省国际知名品牌”、“中国驰名商标”、“十大民族制造商”、“河南企业100强”、“十大纳税工业企业”、“河南产品质量管理卓越百强企业”、“化工行业企业信息化优秀成果奖”、“绿色印刷特别贡献单位”、河南省制造业头雁企业、河南省节水型示范企业、国家级制造业单项冠军企业、国家级绿色工厂等荣誉称号。



图 2 时任国家总书记胡锦涛视察乐凯华光时作出的重要指示

表 3 乐凯华光印刷科技有限公司获得的荣誉：

类型	年份	荣誉
公司 品牌 荣誉	2005	河南企业 100 强（河南省企业联合会授予）
	2006	用户满意品牌（版材）（中国印刷技术协会、中国印刷杂志社、中国印刷行业网授予）
	2010	河南省国际知名品牌（河南省国际知名品牌小组授予）
	2010	十大国际品牌
	2012	全国胶印版材行业发展贡献奖（中国印刷及设备器材工

		业协会授予)
	2012	中国柔印发展突出贡献奖 (中国印刷技术协会柔性版印刷分会授予)
	2013	最满意印刷器材十大品牌 (印刷行业授予)
	2021	河南省节水型示范企业
	2022	省级绿色工厂
	2022	河南省头雁企业
	2022	河南制造业 100 强企业
安全 环保 荣誉	2009	饮水思源 回报老区 (河南省委授予)
	2014	2014 年全国大气污染减排突出贡献企业 (河南省环境保护局授予)
	2019	安全生产标准化二级企业 (国家安全生产监督管理局授予)
管理 荣誉	1998	模范职工之家 (中华全国总工会授予)
	2003	先进单位 (中央企业常务公开协调小组授予)
	2006	化工行业企业信息化建设优秀领导奖 ()
	2013	标准化良好行为证书 (国家标准化管理委员会授予)
	2016	五一劳动奖 (河南省总工会授予)
	2018 2020	绿色原辅材料质量管理先进单位 (中国印刷技术协会授予)
国贸部 荣誉	2006	先进企业 (河南省商务厅授予)
	2008	先进单位 (中国印刷及设备器材工业协会)
国贸部 荣誉	2011	2011 年度河南省出口重点企业 (河南省商务厅、河南省财政厅等授予)
	2012	国家文化出口重点企业 (中华人民共和国商务部授予)
行政 荣誉	2011	河南省重点工程建设竞赛先进单位 (河南省总工会、河南省发展和改革委员会授予)
	/	管理体系保持先进单位 (中国质量认证中心·河南授予)
技术 荣誉	1996	全国化工技术监督工作先进单位 (中华人民共和国化学工业部授予)
	2008	首批骨干企业 (河南省科学技术厅授予)
	2011	高新技术企业 (河南省科学技术厅授予)
	2019	副理事长单位 (印刷技术协会第九届董事会授予)
企业 文化 荣誉	2005	中国化学工业思想政治工作先进单位 (中国化工职业思想政治工作研究会授予)
	2009	企业文化建设先进单位 (中国石油和化学工业协会、中国化工企业企业文化建设协会授予)
	2010、 2012	优秀单位奖 (中国企业文化研究会授予)
	2013	河南省文化企业 50 强
产品 荣誉	2004	河南省名牌产品 (河南省名牌战略推进委员会授予)
	2006	年度十大诚信品牌 (河南省诚信文化促进会授予)
	2007	华光牌胶印版材“河南省名牌产品” (河南省品牌战略

		推进委员会授予)
	2010	乐凯华光杯 2010 年度印刷行业十大国际品牌
	2015	第八届印刷行业皇冠明珠“十大领军企业品牌”
	2022	国家级第七批制造业单项冠军产品（胶印版材）
	2023	国家级绿色工厂
	2024	河南省“数字化能碳管理平台”示范企业

1.1.2 评价方简介

河南政辰科技集团有限公司，位于河南省郑州市金水区。以“打造国内一流高技术产业发展服务平台”为愿景，以企业创新发展为第一指导方针，以扶持国家政策落地为目标，专注为企业的科技创新、战略转型、品牌升级提供专业化、系统化的项目申报咨询、规划、培育等优质咨询管理服务。

河南政辰科技集团有限公司是河南省经济战略学会常务理事单位、河南省环境保护产业协会会员单位、河南省工业节能诊断服务机构、河南省中小企业公共服务平台、河南省绿色制造公共服务平台、工信部工业节能诊断服务机构、2020 年获得两化融合管理体系贯标河南服务中心、2021 年工信厅二级机构河南省产业经济发展专业委员会、中国电子节能技术协会低碳经济专业委员会会员单位、中国电子节能技术协会碳标签评价机构、低碳服务公司综合能力 AAA 等级、郑州市中小企业公共服务示范平台。

政辰科技在工业节能与绿色发展领域开展的服务工作包括能源审计、环保技术咨询、清洁生产审核、温室气体排放核查、绿色制造体系第三方咨询及评价等。

(1) 绿色制造体系咨询服务

政辰科技自 2017 年以来，先后辅导过南阳中联水泥、河南宝钢

制罐、奇瑞汽车河南有限公司、河南瀚斯作物保护有限公司、河南奋安铝业有限公司、奥赛科膜科技(天津)有限公司、山西九洲再生能源有限公司、新乡市瑞丰新材料股份有限公司、新乡市常乐制药有限责任公司、新乡制药股份有限公司等公司创建和申报绿色工厂、绿色供应链项目项目。

通过向企业宣贯绿色制造体系的国家政策及背景，讲解绿色工厂及绿色供应链的创建意义及指标要求，并协助企业绿色工厂的创建及申报工作。通过协助、指导，各公司最大程度满足绿色工厂指标的要求。并且通过创建过程，企业在用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化和能源洁净化方面确实取得卓越的成绩。

最终通过国家级的绿色供应链包括河南奋安铝业有限公司；国家级的绿色工厂企业包括南阳中联水泥有限公司、河南宝钢制罐有限公司、奥赛科膜科技(天津)有限公司、山西九洲再生能源有限公司；省级的绿色工厂企业有奇瑞汽车河南有限公司、河南瀚斯作物保护有限公司、新乡市瑞丰新材料股份有限公司、新乡市常乐制药有限责任公司、新乡制药股份有限公司、濮阳圣恺环保新材料科技股份有限公司。

(2) 工业节能诊断服务

政辰科技是河南省工业节能诊断服务机构、并中标工信部工业节能诊断服务机构。在南阳、许昌、开封、鹤壁、濮阳多地对涉及钢铁、水泥、食品、轻工、铸造等行业企业进行了公益的节能诊断服务。

在节能诊断工作中，以节能减排和碳达峰碳中和为切入点，搜集整理相关行业比较领先的节能技术及装备案例，与受诊断企业交流和分享，重点沟通解决企业节能降耗实际需求问题，说明节能诊断工作

初衷，尽量打消企业对此项工作的疑虑。根据企业生产中遇到的难点对照标准或行业标杆能耗情况做进一步分析，不片面强调某一种技术与产品，进行节能整体优化，强调能源综合利用。

（3）清洁生产审核咨询服务

政辰科技具备经国家培训合格的清洁生产审核师，并持有相关证书，成功为鑫金汇不锈钢产业有限公司、郑州明泰交通新材料有限公司提供咨询指导及审核服务。

通过对生产和服务过程进行调查和诊断，找出能耗高、物耗高、污染重的原因，提出减少有毒有害物料的使用、产生，降低能耗、物耗以及废物产生的方案，进而选定技术、经济及环境可行的清洁生产方案的过程。最终实现“节能、降耗、减污、增效”的清洁生产审核目的。

（4）绿色环保技术咨询服务

政辰科技辅导、协助郑州明泰交通新材料有限公司、河南辉龙铝业股份有限公司创建和申报河南省绿色环保引领企业项目。

通过对企业现场进行诊断，出具省级标准下的绿色环保引领企业符合性诊断意见；指导、协助企业进行不符合项整改，最终符合污染物排放水平、清洁生产水平等条件要求。

（5）重点行业绩效分级

2020年、2021年政辰科技先后成功指导郑州明泰交通新材料有限公司（A级）、西峡县众德汽车部件有限公司（B级）、河南宝钢制罐有限公司（B级）、河南金鹏管道有限公司（绩效先进性）、倍耐力（焦作）有限公司（A级）、河南超威正效电源有限公司（A级）、

郑州方信新材料有限公司（A级）等企业完成相应级别的绩效分级工作。

通过对企业的现场调研，根据2020年重点行业绩效分级工作办法和技术指南的要求，指导企业完成不符合条件的整改，达到相应技术规范要求。2021-2023年，政辰科技已经为开封、濮阳、长葛等地实施了政府侧的环保绩效分级专家咨询服务。

（6）温室气体排放核查及碳资产管理

政辰科技的技术工程师有北京、广东、山东、河北等地涉及化工、钢铁、建材、造纸、热电、石化行业数十个企业的温室气体排放核查项目经验和碳资产管理项目经历。

协助企业建立完善的碳管理制度，明确碳排放权管理组织架构；碳排放数据管理、碳排放履约管理、碳排放权指标交易和管理的工作流程；碳并细化监测计划、统计核算、第三方核查迎检等工作内容的管理制度，确保服务企业管理体系具有规范性和可操作性，并满足主管部门对碳排放数据质量控制和质量保障的管理要求。

（7）能源审计

政辰科技的技术人员具有数十个能源审计项目经验。如在对广西农垦糖业集团达华制糖有限公司实施能源审计工作时，主要内容是对企业的用能概况及能源流程，能源计量及统计，能源消费，产品、产值能耗计算，进行能量、物料平衡，计算分析能源成本、节能量、节能效果，评价考核指标，排查存在问题和节能潜力，确定节能技改方案，提出整改建议。

1.1.3 产品简介

(1)胶印版材

胶印版材是应用于胶印的感光版材，华光主要生产销售的类型有：免处理版（新型的绿色环保印刷产品，在曝光成像之后无需任何冲洗加工步骤即可直接上机印刷；该类版材具有卓越的网点还原性能，曝光宽容度大,潜影稳定期长，制版稳定性好，耐印力高）；免冲洗版（具有坚固的底基和持久的涂层，耐刮擦能力强，印版耐用性好、印刷适应性强，可轻松融入任何印刷环境；通过取消冲版环节中的化学药水消耗、水耗和能耗，进一步降低成本，加强环保）；热敏版(具有较高的分辨率，良好的稳定性和宽容度，更好的网点还原，更高的耐印力，上机印刷性能稳定持久）；紫激光版(紫激光 CTP 制版机的专用版材,在冲洗过程中可以使用低 PH 处理液,从而简化后处理过程，减少化学品消耗,在生产过程中无废水排放，减少浪费，符合现代环保印刷要求)；UV-CTP 版(使用全新的紫外感光层配方和高品质的电解氧化处理的铝版基，是专为 CTCP 技术而设计的版材，具有精确的网点还原、较高的分辨率、优异的水墨平衡性能、卓越的耐磨性能和良好的存放稳定性)。



图3 公司产品-胶印版材

(2) 柔性树脂版

柔性树脂版是专为印刷公司、制版公司追求高网线数、高端印刷研制，适合瓦楞纸箱、薄膜、预印、标签、纸袋、折叠纸盒、纸碗等

柔版印刷。



图 4 公司产品-柔性树脂版

(3) 高阻隔膜

食品用高阻隔膜是采用先进的真空镀膜技术，在 PET/PA 基材上蒸镀透明氧化硅阻隔层的高性能阻隔膜产品。

量子点封装膜是采用先进的真空镀膜技术，在 PET 基材上蒸镀透明氧化硅阻隔层的高性能阻隔膜产品，通过将透明高阻隔膜与其他材料复合制备的复合膜具有优异的水蒸气和氧气阻隔性，可应用于量子点膜等领域。



图 5 公司产品-高阻隔膜

(4) PCB 胶片

华光重氮片是在尺寸稳定性良好的透明聚酯薄膜上涂布重氮感光剂，用于印刷电路板防焊油墨及干膜线路中的曝光制程，作为影像转移的工作底片。

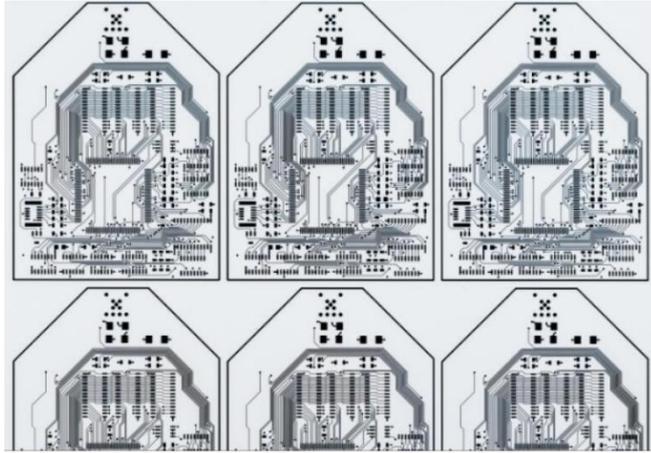


图 6 公司产品-PCB 胶片

受乐凯华光印刷科技有限公司委托，河南政辰科技集团有限公司（以下简称“评价方”）依据《ISO 14067：2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》、《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》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、国家印发的《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）》中的相关指南及其他适用的法律法规及相关标准，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，对位于南阳市的乐凯华光印刷科技有限公司（以下简称“受评价方”）生产的产品碳足迹排放量进行评价。

1.2 评价范围

1.2.1 产品信息及功能单位

产品名称	印制线路板(PCB) 重氮盐胶片	时间周期	2023年1月1日-2023 年12月31日
品牌	华光	型号	/
规格	/	功能单位	平方米
产品名称	透明高阻隔膜	时间周期	2023年1月1日-2023 年12月31日
品牌	华光	型号	/
规格	/	功能单位	吨

产品名称	柔性树脂版	时间周期	2023年1月1日-2023年12月31日
品牌	华光	型号	/
规格	/	功能单位	平方米
产品名称	胶印版材	时间周期	2023年1月1日-2023年12月31日
品牌	华光	型号	/
规格	/	功能单位	平方米

1.2.2 系统边界

本项目评价的系统边界为 **Cradle-to-gate**，即原材料获取-原材料运输-产品生产，包含和未包含在系统边界内的排放过程如下表所示。

表 4 包含和未包含的排放过程

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
2	主要原材料隐含的排放，原材料类别包括：面料、缝制线、拉链、粘衬、铜扣等	产品的销售和使用
3	原材料运输过程排放：从原材料供应商至乐凯华光印刷科技有限公司大门	产品回收、处置和废弃阶段

数据取舍原则：1%，即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，总共忽略的碳排放量不超过 5%。

二、评价程序和步骤

2.1 评价组安排

评价组及技术评审组成员如表所示。

表 5 评价组及技术评审组成员

评价组信息			
姓名	职责	专业领域	是否现场
马朝军	组长	节能/环保	是
苏阳	组员	环保	是
武瑞霞	组员/专家	碳中和	是
技术评审组信息			
姓名	职责	专业领域	是否现场
郑大朋	技术评审员	节能/环保	是
王孟鹤	技术评审员	环保	否

2.2 文件评价

文件评价包括以下内容：

对受评价方的碳足迹相关支撑材料进行收集并查阅，初步确认受评价方的相关基本信息的准确性，识别现场评价重点，提出现场评价时间、需访问的人员、需观察的设施、设备或操作以及需查阅的支撑文件等现场评价要求。

开展文件评价时需要根据排放源重要性评估及风险分析的结果来确定现场评价工作量，在策划时根据组织的规模及工艺复杂程度、能源构成、数据检测水平及数据管理水平等因素，列出需要在评价过程中查看的原始记录、统计台账、统计报表、实验室分析记录等数据，并估算大概核实多少原始数据以论证结果的可信性和准确性。具体考

考虑因素参考如下：

<p>企业规模及产品工艺复杂程度</p>	<p>a) 复杂：组织的规模、结构及其产品工艺复杂；组织的运营场所及现场复杂多样，如具有多个场所。</p> <p>b) 一般：企业组织的规模、结构及其产品工艺清晰；组织的运营场所及现场在三个以内，且工艺相对简单。</p> <p>c) 简单：企业组织的规模、结构清晰；组织的运营场所及生产工艺单一。</p>
<p>能源构成</p>	<p>a) 三种及以上：企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源，其中化石能源不少于两种。</p> <p>b) 两种：企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源，且化石能源仅为辅助能源。</p> <p>c) 单一：企业能耗单一。</p>
<p>数据监测水平</p>	<p>数据监测水平主要从以下几个方面进行评价：</p> <p>使用的监测方法的规范性；实施监测方的资质及能力；监测手段的适宜性；数据统计方法的有效性；监测数据的有效性；数据监测安排的合理性，如排放源的覆盖和监测时间间隔的情况。</p>
<p>数据管理水平</p>	<p>a) 能源管理体系建设及运行状况；</p> <p>b) 能源管理人员能力水平；</p> <p>c) 计量设备的配备、安装、运行及维护状况；</p> <p>d) 数据记录、统计及保存状况。</p>

2.3 现场评价

评价时间段：2024年5月25日-2024年5月26日。评价组通过现场核查及文件评审等形式对产品碳足迹进行了核算，主要包括以下内容：

①通过现场评价产品碳足迹的核算过程、使用的活动水平数据和证据；

②查阅活动水平数据的监测记录、查阅数据产生、传递、汇总和报告的信息流；

③评审产品碳足迹计算时所作假设，查阅相关文件和信息，包括原始凭证、台账、报表、图纸、会计账册、专业技术资料、科技文献；

④查看现场排放设施和监测设备的运行，包括现场观察产品核算边界、排放设施的位置和数量、排放源的种类以及监测设备的安装、校准和维护情况；

⑤与现场工作人员或利益相关方的会谈，并通过重复计算验证计算结果的准确性，或通过抽取样本、重复测试确认测试结果的准确性，进一步判断和确认产品碳足迹的核算结果是否是客观的、真实的。

2.4 评价报告的编写

评价组将整个评价过程根据内部管理要求形成评价报告。

2.5 评价报告的质量控制

根据评价方内部管理规定，评价组出具的评价报告及其他文件必须通过技术评审，最终由评价方负责人李瑞超批准后发放给委托方。技术评审必须独立于评价组。

三、评价发现

3.1 组织及产品描述

通过评审企业的《营业执照》以及《公司简介》、现场访谈企业，确认企业的基本信息如下：

（一）受评价方企业基本信息

企业名称：乐凯华光印刷科技有限公司

所属行业：文化用信息化学品（C2664）

统一社会信用代码：9141130061530174X8

地理位置：河南省南阳市车站南路 718 号

成立时间：1996 年 4 月 26 日

单位性质：国有控股企业

（二）企业的组织机构

企业的组织机构图如图所示：



图 7 企业组织机构图

（三）主要用能设备和监测设备

通过查阅受评价方主要生产用能设备清单以及现场勘查，评价组

确认受评价方的主要生产用能设备情况如下：

表 6 主要用能设备

序号	设备名称	用能种类	所属生产车间、工段或安装位置	数量(台)	规格型号	主要参数	配套电机	功率	能效等级
1	燃气锅炉	天然气	动力事业部	2	WNS10-1.25-Q	10t/h	HE 180L D2-EPS	30KW	1
2	园区 1# 制冷机组	电	动力事业部	1	麦克维尔 WDC087MA U49F/E3616/C 3616	双机头 3516kw		618kw	2
3	园区 2# 制冷机组	电	动力事业部	1	南京开利 19xR70714w6 LHH52	3516kw		627kw	2
4	园区 3# 制冷机组	电	动力事业部	1	麦克维尔 WSX126MBH NOF/E4212/C 3612	3516kw		575kw	2
5	园区 11# 制冷机组	电	动力事业部	1	麦克维尔 WSC126MBH NOF/E4212-C E-2/C3612	3517KW		624kw	2
6	园区 12# 制冷机组	电	动力事业部	1	麦克维尔 WSC126MBH 82F/E3612/C3 612	3517KW		629KW	2
7	1#螺杆-8度机	电	动力事业部	1	TGSD820.1J	制冷量 482.4KW, 制冷剂 R22, 充注量 90.2 公斤		171.4 KW	
8	2#螺杆-8度机	电	动力事业部	1	TGSD790.1J	制冷量 477.3KW, 制冷剂 R22, 充注量 95 公斤		161.6 KW	
9	3#螺杆-8度机	电	动力事业部	1	TGSD930.1J	制冷量 553KW, 制冷剂 R22, 充注量 170 公斤		189KW	

10	1#透平机组	电	动力事业部	1	PEH126	制冷量 300 万大卡, 制冷剂 R134a, 充注量*** 公斤		660K W	
11	2#透平机组	电	动力事业部	1	PEH126	制冷量 300 万大卡, 制冷剂 R134a, 充注量*** 公斤		660K W	
12	3#透平机组	电	动力事业部	1	19XR1000	制冷量 3516KW, 制冷剂 R134a, 充注量*** 公斤		654K W	
13	4#透平机组	电	动力事业部	1	WSC26BHNO F/E4212/C361 2	制冷量 300 万大卡, 制冷剂 R134a, 充注量*** 公斤		621K W	
14	7#空压机	电	动力事业部	1	M110VSD-W	Q=17.5m ³ /min	YGD28 0-110	110K W	
15	8#空压机	电	动力事业部	1	EPM110-8	Q=23m ³ /min	TYC40 0-6	110K W	
16	5#螺杆中低温机组	电	动力事业部	1	30HIC250A	制冷量 370KW, 制冷剂 R134a, 充注量 190 公斤		182K W	
17	1#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-X 300P-250-400	流量 625m ³ /h 扬程 47m	YE3-31 5S-4	110k w	2
18	2#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-X 250P-200-450 B	流量 600m ³ /h 扬程 60m	Y2-315 M-4	132k w	2
19	3#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-X 300P-250-400	流量 625m ³ /h 扬程 47m	YE3-31 5S-4	110k w	2
20	4#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-X 250P-200-450 B	流量 600m ³ /h 扬程 60m	YE3-31 5M-4	132k w	2

21	5#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-X 200-150-420	流量 625m ³ /h 扬程 47m	YE3-31 5S-4	110kw	2
22	11#冷冻泵	电	动力事业部	1	KT250-200-40 0A	流量 600m ³ /h 扬程 45m	YE4-31 5S-4	110kw	2
23	12#冷冻泵	电	动力事业部	1	SB-ZL 250S-200-430 B	流量 600m ³ /h 扬程 57m	YE3-31 5M-4	132kw	2
24	13#冷冻泵	电	动力事业部	1	KT250-200-40 0A	流量 600m ³ /h 扬程 45m	YE4-25 0M-4	110kw	2

通过监测设备校验记录和现场勘查，评价组确认受评价方的监测设备配置和校验符合相关标准要求，主要监测设备情况如下：



图 8 企业供电线流向图

表 7 老厂区能源计量器具配备表

序号	能源	进出用能单位（一级）			进出主要次级用能单位（二级）			主要用能设备/区域（三级）		
	计量	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率
	类别	台	台	%	台	台	%	台	台	%
1	电	1	1	100%	29	29	100%	11	11	100%
2	天然气	2	2	100%	2	2	100%	2	2	100%
3	蒸汽	2	2	100%	14	14	100%	14	14	100%
4	水	1	1	100%	13	13	100%	13	13	100%

表 8 新厂区能源计量器具配备表

序号	能源	进出用能单位（一级）			进出主要次级用能单位（二级）			主要用能设备/区域（三级）		
	计量	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率
	类别	台	台	%	台	台	%	台	台	%
1	电	1	1	100%	27	27	100%	13	13	100%
2	天然气	10	10	100%	10	10	10%	10	10	100%
3	蒸汽	/	/	/	9	9	100%	9	9	100%
4	水	2	2	100%	10	10	100%	10	10	100%

（四）生产工艺简介

受评价方产品主要为柔性树脂版、透明高阻隔膜生、胶印版材、印制线路板（PCB）胶片。项目主要产品工艺流程分述如下：

1、柔性树脂版生产线工艺

（1）工艺简介

将环烷油、热塑性弹性体及配置好的感光液，经送料机计量后送入挤出机；各物料在挤出机内充分混合，挤出成平板状热熔体，进入成型设备，同时压延为所要求厚度的板状物，人工包装后送入成品库。数字化柔性版与常规柔性版区别在于最上层所敷保护膜不同。

（2）工艺流程图

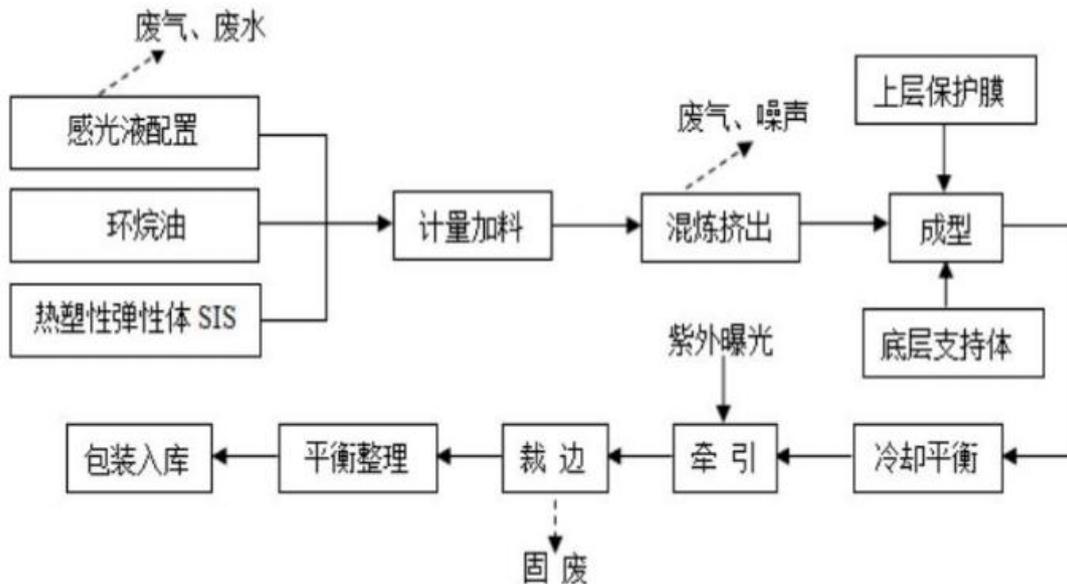


图9 柔性树脂版生产线工艺流程图

2、透明（SiO_x）高阻隔膜生产线工艺

（1）工艺简介

项目采用 PECVD 法+涂布法制备高阻隔膜，属于目前国际上常

用的等离子增强化学气相沉积法阻隔镀层生产工艺，镀膜原料成本低、利用率较高，镀膜致密性和柔韧性较好，可以实现产业化生产。

(2) 工艺流程图

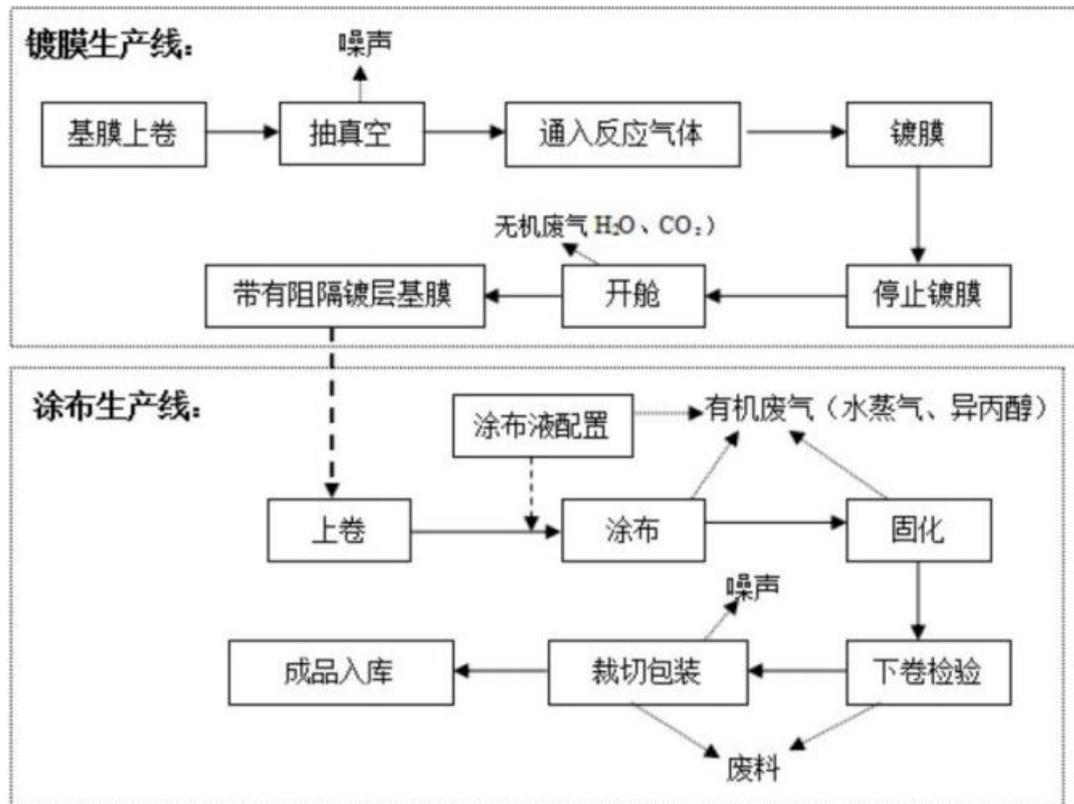


图 10 透明高阻隔膜生产线工艺流程图

3、胶印版生产线工艺

(1) 工艺简介

胶印版材的生产工艺概括来说包括版基处理、涂布和裁切包装工序。

①版基处理

主要对铝基版材进行表面处理，以满足后续涂布工艺涂布液附着的要求。主要包括前腐蚀、水洗、中和、电解、水洗、后腐蚀、中和、氧化、水洗、封孔、最终水洗和烘干工序。具体工段如下：

铝卷材由铝卷车送至开卷机开卷、接版机接版以保证生产的连续性，接版后版基通过牵引力通过各处理工段。首先经过前腐蚀工段去除铝板表面残余的油污、氧化物并实现轻度腐蚀；前腐蚀后再经水洗工段对铝板基表面碱液进行冲洗，冲洗后利用硫酸溶液对残留碱液进行中和处理；中和后通过电解工段，使铝材表面形成一定的砂目从而增大表面积，有利于后续涂布的附着；再经过水洗去除表面电解液，水洗后进行后腐蚀工段使版材表面达到适宜的腐蚀度后再进行氧化处理；通过氧化处理，使铝基表面形成氧化膜，以提高耐蚀性、耐磨性及对涂布液的附着性，之后通过封孔处理改变版材表面孔结构，将表面对涂布液的附着性达到最佳，并增加非影像部分的亲水性，最后再进行一次水洗处理，处理后进行烘干（电加热），去除表面水分。

版基处理工序中的水洗工段采用循环用水，即最后一道水洗工段的水回用于上一道水洗工段，连续回用至第一道水洗后排出。腐蚀、电解、氧化工段所用槽液循环使用，并根据离子浓度定期自动补加，同时为了控制工况温度，特利用冷冻水对其进行冷却，以保障工况温度要求。

②涂布

版基处理后进行进入涂布工段，涂布工段分为连续两次涂布（二次涂布液感光树脂及溶剂不同），将涂布液连续均匀的涂布在处理过的铝版版基表面上，再经过烘干（电加热和热风两种加热方式同时进行）、冷却（风冷）后形成感光层。

③裁切包装

两次涂布处理后经衬纸工段将附着有涂布液的一面加衬纸进行保护，之后再经过各类裁切机切割成规定尺寸的小型版材，经检验工序后合格产品通过内包、外包入库。

(2) 工艺流程图

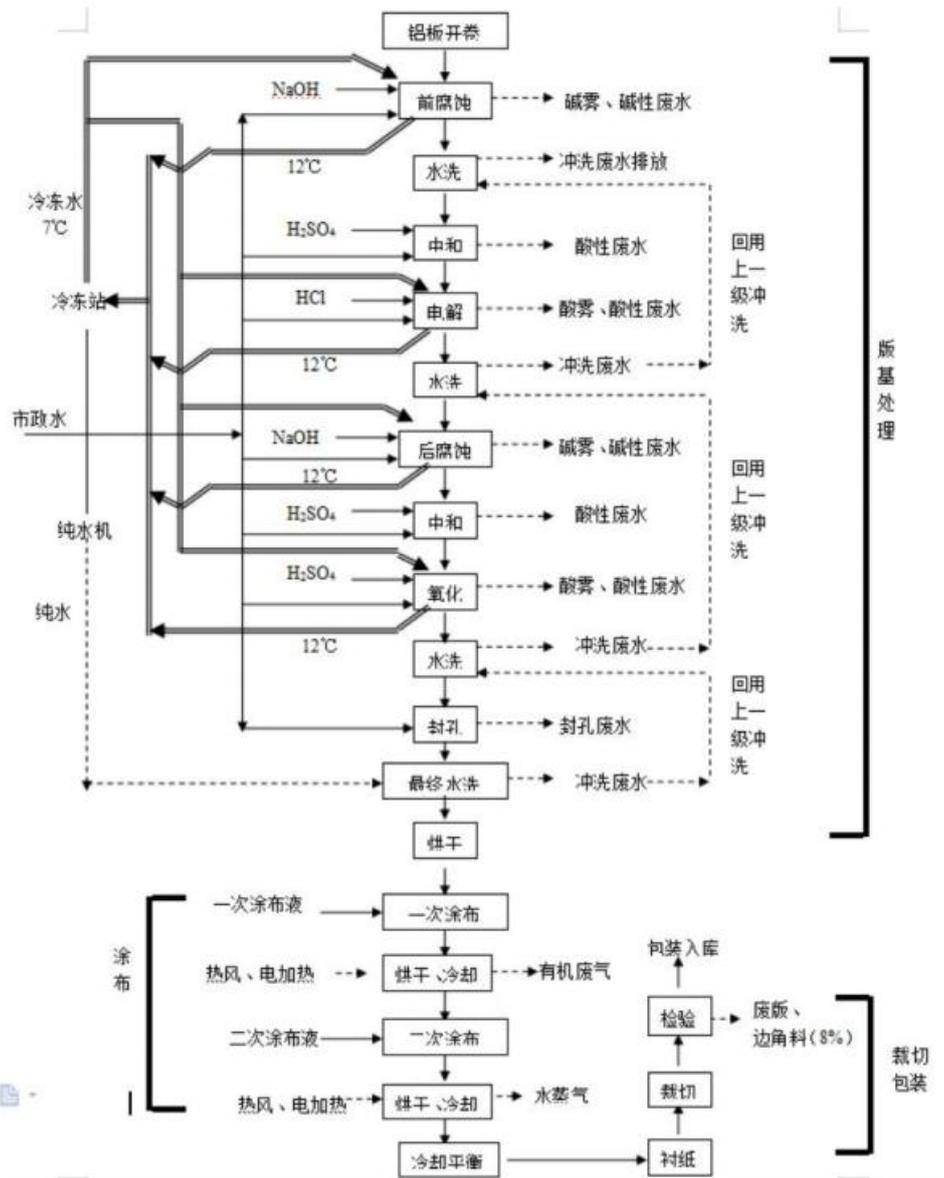


图 11 胶印板材生产线工艺流程图

4、印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片生产线工艺

(1) 工艺简介

①开卷

将涂好底层的 PET 膜放到开卷机上，最大卷径 800mm，开卷机形式：双轴转塔型。

②涂布

开卷后片路经过调偏后到涂布机进行涂布，涂布方式为挤压涂布，正面一次一层，涂两层，生产线设两个涂布点，第一层为重氮盐感光层，第二层为保护层。

③干燥

涂布后进入烘板路进行干燥，生产线设两个干燥段，正面涂布后分别进入两个干燥段，背面为一层涂布，背面涂布时另一个涂布点和干燥段不分开，片路直接经过。干燥方式采用蒸汽加热热风干燥技术。

④收卷

干燥后的半成品或成品进行在线收卷。半成品收卷后送到周转库待防卷曲层涂布，成品送成品库，待裁切包装。

⑤涂防卷曲层

涂完重氮盐感光层和保护层经干燥收卷后的中间品再送到开卷机，进行涂防卷曲层，然后经干燥后收卷待裁切。

⑥裁边

对经过干燥后的胶片边缘进行切边，使胶片符合宽度要求。

⑦裁切

将收卷后的重氮盐胶片在裁切机上按照设定好的胶片规格切成需要的尺寸。

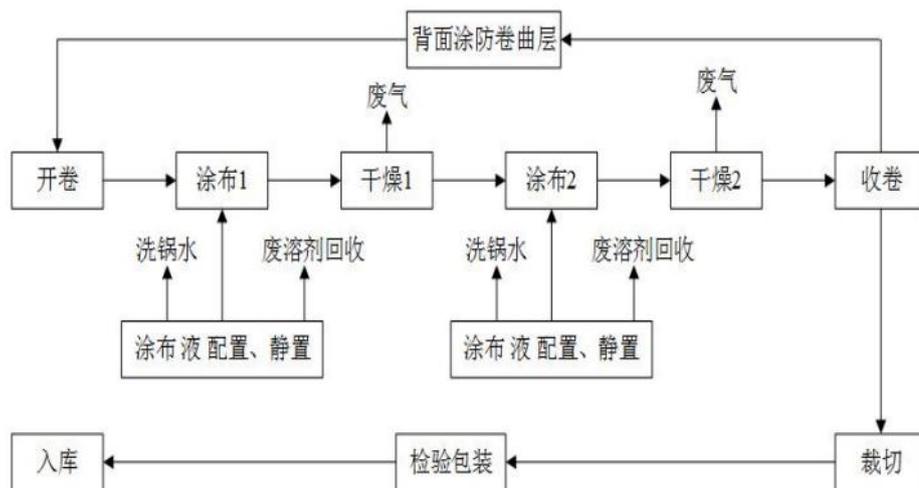
⑧成品检验

对裁切成设定规格尺寸的胶片进行质量检查并记数。

⑨包装入库

对正品重氮盐胶片进行人工包装，贴合格证，注明相关信息后，送入成品库。

(2) 工艺流程图



备注：（涂布液性质：溶剂型，主要成分感光剂、乙二醇独甲醚、丁酮等；含固量8~9%）

图 12 印制线路板（PCB）胶片生产线工艺流程图

(五) 企业能源管理现状

2023 年度企业生产使用的能源品种为天然气、蒸汽和电力，不涉及其他能源的使用，主要用于生产及配套设施。

(六) 产品类型及产量

评价组通过查阅支持性文件及访谈，对 2023 年度受评价方生产的产品产量的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了评价，结果如下

表 9 产品产量的评价

数据项	印制线路板 (PCB) 重氮 盐胶片	透明高阻隔 膜	柔性树脂版	胶印版材
数据值	300.86	405.82	97.31	6021.69
单位	万平方米	吨	万平方米	万平方米
数据来源及交叉 较核	产品产量统计表			
监测方法	月度统计			
监测频次	一月一次			
记录频次	一月一次			
数据缺失处理	数据无缺失			
评价结论	经评价确认，产量数据源选取合理，数据准确。			

3.2 系统边界

系统边界内涉及的排放包括：（1）原材料获取排放；（2）原材料运输排放（原材料存储计入生产排放能耗阶段）；（3）产品生产排放。

产品生产所涉及原材料供应商和上游运输情况如下表所示

表 10 原材料供应商及上游运输情况汇总

产品	主要原料类型	运输距离/km	运输方式	2023 年购入消耗 量 (t)
印制线 路板 (PCB) 重氮盐	PET 膜	545535.03	汽运	957.08
	硝酸银	2230.8	汽运	20.28
	照相明胶	16050	汽运	15

胶片				
透明高阻隔膜	PET 膜	414703	汽运	400.3
柔性树脂版	环烷油	2503680	汽运	768
	热塑性弹性体	779480	汽运	1499
	PET 膜	532000	汽运	400
胶印版材	铝基版材	32302020	汽运	44059
	PM(丙二醇甲醚)	633032.4	汽运	811.58

注：企业原材料运输车辆主要有重型货运车和中型货运车辆，其中硝酸银采用重型运输车辆，其他物料采用中型货运车辆来进行后续核算。

系统边界内产品碳足迹计算涉及的排放源、能源、物料品种如下表所示：

表 11 产品碳足迹排放源及能源物料信息

产品名称	排放源	能源/物料品种	说明
印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片/透明高阻隔膜/柔性树脂版/胶印版材	原材料获取	PET 膜	原材料隐含的排放
		硝酸银	
		照相明胶	
		环烷油	
		热塑性弹性体	
		铝基版材	
	PM(丙二醇甲醚)		
原材料运输	汽运能源消耗	原材料物流运输排放	

	产品生产制造排放	电力	生产设施及配套 设施排放
		蒸汽	

3.3 GHG 排放与清除量化

受评价方所涉及的活动水平数据、排放因子如下所示

表 12 产品碳足迹排放源及能源物流信息

产品	生命周期阶段	活动水平数据	排放因子
印制线路板 (PCB) 重氮 盐胶片	原材料获取	PET 膜: 957.08t	4.03tCO ₂ e/t
		硝酸银: 20.28t	1.471tCO ₂ e/t
		照相明胶: 15t	0.55tCO ₂ e/t
透明高阻隔膜		PET 膜: 400.3t	4.03tCO ₂ e/t
柔性树脂版		环烷油: 768t	0.703tCO ₂ e/t
		热塑性弹性体: 1499t	2.4tCO ₂ e/t
		PET 膜: 400t	4.03tCO ₂ e/t
胶印版材		铝基版材: 44059t	16.38tCO ₂ e/t
		PM(丙二醇甲醚): 811.58t	4.89tCO ₂ e/t
印制线路板 (PCB) 重氮 盐胶片		原材料运输	重型货车运输总公里数: 2230.8km
	中型货车运输总公里数: 561585.03km		0.078kgCO ₂ e/吨公里
透明高阻隔膜	中型货车运输总公里数: 414703km		0.078kgCO ₂ e/吨公里
柔性树脂版	中型货车运输总公里数: 3195160km		0.078kgCO ₂ e/吨公里
胶印版材	中型货车运输总公里数:		0.078kgCO ₂ e/吨公里

		32935052.4km	
印制线路板 (PCB) 重氮 盐胶片	产品生产	净购入使用电力： 6510.67Mwh	0.5703tCO ₂ / MWh
		净购入使用蒸汽： 39809.19GJ	0.11tCO ₂ /GJ
透明高阻隔膜		净购入使用电力： 3587.13Mwh	0.5703tCO ₂ / MWh
		净购入使用蒸汽： 3115.12GJ	0.11tCO ₂ /GJ
柔性树脂版		净购入使用电力： 5359.29Mwh	0.5703tCO ₂ / MWh
		净购入使用蒸汽： 5801.06GJ	0.11tCO ₂ /GJ
胶印版材		净购入使用电力： 73177.65Mwh	0.5703tCO ₂ / MWh
		净购入使用蒸汽： 131350.63GJ	0.11tCO ₂ /GJ

3.3.1 产品碳排放量量化方法

本报告对产品温室气体排放和移除采用排放因子计算法进行量化，主要计算排放量的计量温室气体方法如下

$$\text{二氧化碳当量 CO}_2\text{e} = \sum \text{in} (\text{AD}_i \times \text{EF}_i \times \text{GWPI})$$

其中：

AD (Activity Data)：活动数据

EF (Emission Factor)：排放因子

GWP (Global Warming Potential) : 全球变暖潜值

i: 第 i 个排放源

选择计算法的原因是这个方法合理地把不确定性减少,同时得出准确的、一致的和可复制的结果。

3.3.2 活动水平数据的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方,对产品涉及的每一个活动水平的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了评价,并对部分数据进行了交叉核对,结果如下:

3.3.2.1 原材料获取活动水平数据的评价

活动水平数据 1: 主要原材料消耗量

数据项	PET 膜	硝酸银	照相明胶	环烷油	热塑性弹性体	铝基版材	PM(丙二醇甲醚)
数据值	1757.38	20.28	15	768	1499	44059	811.58
单位	t						
数据来源及交叉核对	生产消耗统计						
监测方法	生产系统记录,设备自动计量						
监测	每批次监测						

频次	
记录 频次	每批次记录，月度录入系统
数据 缺失 处理	数据无缺失
评价 结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求

3.3.2.2 原材料运输活动水平数据的评价

活动水平数据 2：原材料厂外运输公里数

数据项	重型货车运输总公里数	中型货车运输总公里数
数据值	2230.8	37726500
单位	Km	
数据来源及 交叉校核	供销商统计及原料运输车辆路程统计	
监测方法	采购部门运输统计	
评价结论	经确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。	

3.3.2.3 产品生产活动水平数据的评价

活动水平数据 3：厂内净购入电力排放

数据项	净购入电力
数据值	88574739.33
单位	Kwh
数据来源及	电能表监测

交叉校核	
监测方法	连续监测
监测频次	结算电表每月抄表，每年汇总
记录频次	电能表监测
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。

活动水平数据 4：厂内净购入热力排放

数据项	净购入热力
数据值	180076
单位	GJ
数据来源及交叉校核	《2023 年能源统计表》
监测方法	热力流量计
监测频次	连续监测
记录频次	每月记录，每月、每年均汇总数据
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。

3.3.3 排放因子的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个采用实测方法排放因子的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记

录频次、数据缺失处理等进行了评价，并对数据进行了交叉核对，对每一个采用缺省值的排放因子的来源和数值进行了评价。

3.3.3.1 原材料获取排放相关排放因子的评价

排放因子 1：原材料获取排放因子

数据项	PET 膜	硝酸银	照相明胶	环烷油	热塑性弹性体	铝基版材	PM(丙二醇甲醚)
数据值	4.03	1.471	0.55	0.703	2.4	16.38	4.89
单位	tCO ₂ e/t						
数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数库—国内排放因子						
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求						

3.3.3.2 原材料运输排放相关排放因子的评价

排放因子 2：厂外运输柴油排放因子

数据项	重型货车	中型货车
数据值	0.162	0.078
单位	kgCO ₂ e/吨公里	
数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数库—国内排放因子	
评价结论	经评价确认，受评价方原材料厂外运输主要采用道路运输，数据选取合理。	

排放因子 3：净购入电力排放因子

数据项	电力排放因子
数据值	0.5703

单位	tCO 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》（环办气候函【2023】43号）中，电网排放因子调整为0.5703tCO ₂ /MWh
评价结论	经评价确认，数据涵盖燃料全生命周期排放，数据选取合理

排放因子 4：净购入热力排放因子

数据项	热力排放因子（蒸汽）
数据值	0.11
单位	tCO ₂ /GJ
数据来源	《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）》
评价结论	经评价确认，数据涵盖燃料全生命周期排放，数据选取合理

3.3.4 产品排放与清除量的评价

根据本报告“3.3.1 GHG 排放量化方法”和“3.3.2 活动水平数据的评价”、“3.3.3 排放因子的评价”部分确认的计算方法、活动水平数据和排放因子，对产品在本报告期内的原材料获取、原材料运输、产品生产产生的温室气体排放量化评价过程如下。

（1）原材料获取产生的排放

产品	原材料品种	消耗量	排放因子	排放量
		t	tCO ₂ e/t	tCO ₂ e
		A	B	C=A*B
印制线路板（PCB）重氮盐胶片	PET膜	957.08	4.03	3857.03
	硝酸银	20.28	1.471	29.83
	照相明胶	15	0.55	8.25
	原材料获取阶段小计			3895.11
透明高阻隔膜	PET膜	400.3	4.03	1613.21
	原材料获取阶段小计			1613.21
柔性树脂版	环烷油	768	0.703	539.90

	热塑性弹性体	1499	2.4	3597.60
	PET 膜	400	4.03	1612.00
	原材料获取阶段小计			5749.50
胶印版材	铝基版材	44059	16.38	721686.42
	PM(丙二醇甲醚)	811.58	4.89	3968.63
	原材料获取阶段小计			725655.05

(2) 原材料运输产生的排放

运输类型	产品种类	原材料品种	年购入量	原材料实际运输距离	排放因子	排放量
			t	吨公里	kgCO ₂ e/ 吨公里	tCO ₂
			A	B	C	D=A*B*C/1000
道路运输	印制线路板(PCB)重氮盐胶片	PET 膜	957.08	545535.03	0.078	42.55
		硝酸银	20.28	2230.8	0.162	0.36
		照相明胶	15	16050	0.078	1.25
		原材料运输阶段小计			44.17	
	透明高阻隔膜	PET 膜	400.3	414703	0.078	32.35
		原材料运输阶段小计			32.35	
	柔性树脂版	环烷油	768	2503680	0.078	195.29
		热塑性弹性体	1499	779480	0.078	60.80
		PET 膜	400	532000	0.078	41.50
		原材料运输阶段小计			297.58	
	胶印版材	铝基版材	44059	32302020	0.078	2519.56
		PM(丙二醇甲醚)	811.58	633032.4	0.078	49.38
		原材料运输阶段小计			2568.93	

(3) 产品生产产生的排放

产品种类	能源品种	消耗量	排放因子	排放量
		Mwh (GJ)	tCO2/MWh (GJ)	tCO2
		A	B	C=A*B
印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片	净购入电力	6510.67	0.5703	3713.04
	净使用热力	39809.19	0.11	4379.01
	产品生产阶段总计			8092.05
透明高阻隔膜	净购入电力	3587.13	0.5703	2045.74
	净购入热力	3115.13	0.11	342.66
	产品生产阶段总计			2388.40
柔性树脂版	净购入电力	5359.29	0.5703	3056.40
	净购入热力	5801.06	0.11	638.12
	产品生产阶段总计			3694.52
胶印版材	净购入电力	73117.65	0.5703	41699.00
	净购入热力	131350.63	0.11	14448.57
	产品生产阶段总计			56147.57

(4) 产品碳排放量汇总表

产品种类	生命周期过程	生命周期过程排放量 tCO ₂	生命周期过程清除量 tCO ₂	生命周期过程净排放量 tCO ₂
		A	B	C=A-B
印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片	原材料获取	3895.11	0	3895.11
	原材料运输	44.17	0	44.17
	产品生产	8092.05	0	8092.05
	产品碳排放总量	12031.33	0	12031.33
透明高阻隔膜	原材料获取	1613.21	0	1613.21
	原材料运输	32.35	0	32.35
	产品生产	2388.40	0	2388.40
	产品碳排放总量	4033.96	0	4033.96
柔性树脂版	原材料获取	5749.50	0	5749.50
	原材料运输	297.58	0	297.58
	产品生产	3694.52	0	3694.52
	产品碳排放总量	9741.6	0	9741.6
胶印版材	原材料获取	72565.05	0	72565.05
	原材料运输	2568.93	0	2568.93
	产品生产	56147.57	0	56147.57
	产品碳排放总量	784371.55	0	784371.55

(5) 产品碳足迹汇总表

产品种类	生命周期过程	生命周期过程 净排放量	产量	碳足迹
		tCO ₂	万平方米(吨)	tCO ₂ /万平方米(吨)
印制线路板 (PCB) 重氮 盐胶片	原材料获取	3895.11	300.86 万平方 米	12.95
	原材料运输	44.17		0.15
	产品生产	8092.05		26.90
	小计	12031.33		39.99
透明高阻隔膜	原材料获取	1613.21	405.82 吨	3.98
	原材料运输	32.35		0.08
	产品生产	2388.40		5.89
	小计	4033.96		9.94
柔性树脂版	原材料获取	5749.50	97.31 万平方 米	59.08
	原材料运输	297.58		3.06
	产品生产	3694.52		37.97
	小计	9741.6		100.11
胶印版材	原材料获取	72565.05	6021.69 万平 方米	120.51
	原材料运输	2568.93		0.43
	产品生产	56147.57		9.32
	小计	784371.55		130.26

(6) 单位产品碳足迹分析

产品种类	生命周期过程	碳足迹	占比
		tCO ₂ /万平方米(吨)	
印制线路板(PCB) 重氮盐胶片	原材料获取	12.95	32.37%
	原材料运输	0.15	0.37%
	产品生产	26.90	67.26%
	小计	39.99	100.00%
透明高阻隔膜	原材料获取	3.98	39.99%
	原材料运输	0.08	0.80%
	产品生产	5.89	59.21%
	小计	9.94	100.00%
柔性树脂版	原材料获取	59.08	59.02%
	原材料运输	3.06	3.05%
	产品生产	37.97	37.92%
	小计	100.11	100.00%
胶印版材	原材料获取	120.51	92.51%
	原材料运输	0.43	0.33%
	产品生产	9.32	7.16%
	小计	130.26	100.00%

3.4 不确定性分析

评价组根据各排放类型的活动水平数据等级、排放因子等级和仪器校准级别，对受评价方的数据不确定性进行分析。不确定性根据三个方面相应的要求进行赋值，并通过各排放类型的排放量占比进行加权平均，计算得出每一排放类型数据的精确度级别的加权平均值，将其相加得出数据的整体精准度。精准度级别要求，分值 ≥ 5.0 的为一级； $5.0 > \text{分值} \geq 4.0$ 的为二级； $4.0 > \text{分值} \geq 3.0$ 的三级； $3.0 > \text{分值} \geq 2.0$ 的二级； $\text{分值} < 2.0$ 的为五级。分值越高，精准度越高。

(1) 活动水平数据按照采集来源分为三类，并分别服务 1、3、6 的分值。如下表所示：

活动水平数据采集分类	赋予分值
自动连续量测	6
定期测量/铭牌资料	3
自行推估	1

(2) 排放因子类别和等级按照采集来源分为六类，并分别赋予 1、2、3、4、5、6 的分值。如下表所示：

项目	排放因子来源	排放因子类别	排放因子赋值	备注
1	量测/质量平衡所得因子	1	6	排放因子类别是计算排放量时的参数，可分成六类，数字号小表示起
2	同制程/设备经验因子	2	5	
3	制造厂提供因	3	4	

	子			精准度越高。排放因子等级分值代表数据的精准度，越精准分值越大，由 1 至 6 表示。
4	区域排放因子	4	3	
5	国内排放因子	5	2	
6	国际排放因子	6	1	

(3) 仪表校正等级按照校准情况，分别赋值 6、3、1 的分值。

如下表所示：

项目	仪表校正等级	赋予分值
1	没有相关规定要求执行	1
2	没有规定执行，但数据被认可或有规定执行但数据不符合要求	3
3	按规定执行，数据符合要求	6

(4) 排放源数据不确定性评估如下表所示:

年份	产品类别	排放类别	能源/物料种类	活动水平数据级别	排放因子级别	仪器校正级别	平均得分	排放量	排放量占比	加权平均分值
								tCO ₂	%	/
2023年	印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片	原材料获取	PET膜	3	5	6	4.67	3895.11	32.37	1.51
			硝酸银	3	5	6				
			照相明胶	3	5	6				
		原材料运输	柴油	3	3	6	4	44.17	0.37	0.01
		产品生产制造	蒸汽、电力	6	3	6	5	12031.33	67.26	3.36
	数据不确定性分值									4.88
	透明高阻隔膜	原材料获取	PET膜	3	5	6	4.67	1613.21	39.99	1.87
		原材料运输	柴油	3	3	6	4	32.35	0.80	0.03
		产品生产制造	蒸汽、电力	6	3	6	5	2388.40	59.21	2.96
		数据不确定性分值								
	柔性树脂版	原材料获取	环烷油	3	5	6	4.67	5749.50	59.02	2.76
			热塑性弹性体	3	5	6				
			PET膜	3	5	6				
		原材料运输	柴油	3	3	6	4	297.58	3.05	0.12
		产品生产制造	蒸汽、电力	6	3	6	5	3694.52	37.92	1.90
	数据不确定性分值									4.78
	胶印版材	原材料获取	铝基版材	3	5	6	4.67	72565.05	92.51	4.32
			PM(丙二醇甲醚)	3	5	6				
		原材料运输	柴油	3	3	6	4	2568.93	0.33	0.01
		产品生产制造	蒸汽、电力	6	3	6	5	56147.57	7.16	0.36
数据不确定性分值									4.69	

经评价组确认，受评价方 2023 年乐凯华光印刷科技有限公司产品碳足迹核算数据不确定性分值分别为 4.88、4.86、4.78、4.69，精准度级别为二级，数据质量符合相关标准要求，数据来源合理准确。

四、评价结论

评价声明：

河南政辰科技集团有限公司（以下简称“评价方”）受乐凯华光印刷科技有限公司委托，依据《ISO 14067: 2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》、《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》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、国家发改委发布的《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）》中的相关指南及其他适用的法律法规及相关标准，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，对位于南阳市的乐凯华光印刷科技有限公司生产的产品碳足迹排放量进行评价。

根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。

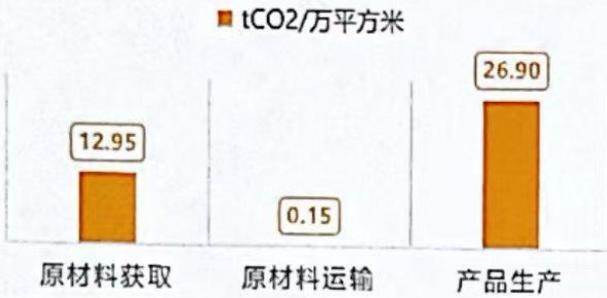
经评价方确认，乐凯华光印刷科技有限生产的产品（摇篮到大门）产品碳足迹排放量真实准确，评估过程符合相关标准的要求，排放评

估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

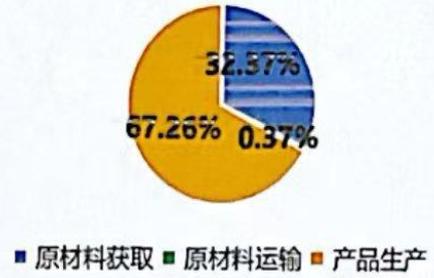
产品碳足迹信息如下：

时间	产品种类	生命周期过程	碳足迹	占比
			tCO ₂ /万平方米 (吨)	
2023年1月1日—2023年12月31日	印制线路板 (PCB)重氮 盐胶片	原材料获取	12.95	32.37%
		原材料运输	0.15	0.37%
		产品生产	26.90	67.26%
		小计	39.99	100.00%
	透明高阻隔膜 (单位：吨)	原材料获取	3.98	39.99%
		原材料运输	0.08	0.80%
		产品生产	5.89	59.21%
		小计	9.94	100.00%
	柔性树脂版	原材料获取	59.08	59.02%
		原材料运输	3.06	3.05%
		产品生产	37.97	37.92%
		小计	100.11	100.00%
	胶印版材	原材料获取	120.51	92.51%
		原材料运输	0.43	0.33%
		产品生产	9.32	7.16%
		小计	130.26	100.00%

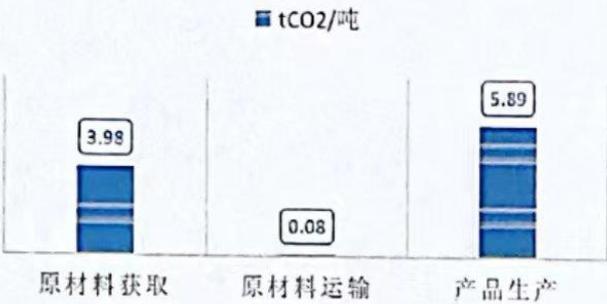
印制线路板 (PCB) 重氮盐 胶片产品碳足迹



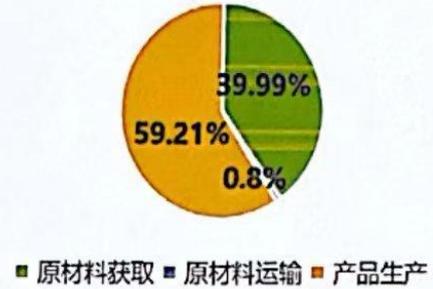
印制线路板 (PCB) 重氮盐胶片 产品碳足迹占比



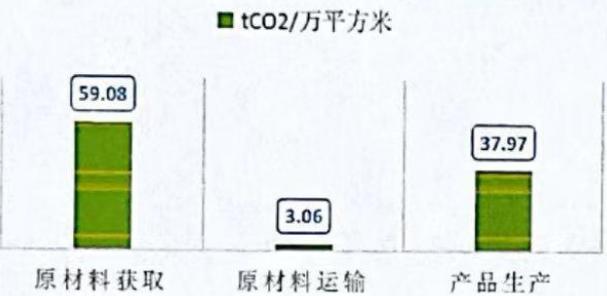
透明高阻隔膜产品碳足迹



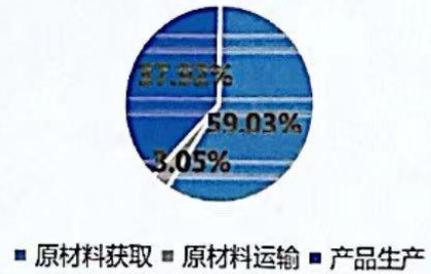
透明高阻隔膜产品碳足迹占比



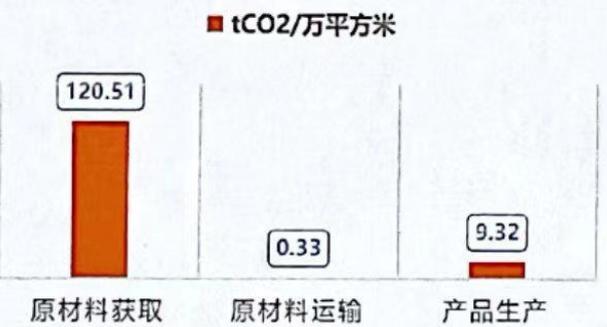
柔性树脂版产品碳足迹



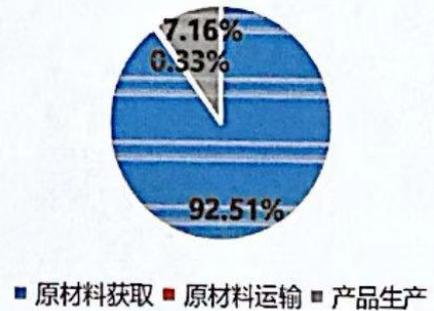
柔性树脂版产品碳足迹占比



胶印版材碳足迹



胶印版材碳足迹占比



河南政辰科技集团有限公司

2024年6月04日



五、产品碳足迹改善措施

通过对各种产品碳足迹构成进行分析，可以看出生产过程中原材料获取和生产过程中的原材料选取、电力消耗、热力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）加强对供应商的筛选

一方面通过对供应商提供的碳足迹报告来筛选供应商，尽量选择碳足迹小的供应商，另一方面可以加强对供应商的管理，倡导供应商进行节能降碳工作

（2）逐步升级改造主要耗能设备

对公司主要耗电设备进行逐一排查，根据设备能效水平制定升级改造计划，逐步淘汰能效水平较低的电机、水泵、风机等设备，采用达到国家 1 级能效的耗能设备，提高设备能效水平，降低生产过程中的电耗。

（3）提高能源利用效率

通过工艺生产环境排查，分析是否具备可利用的余热余压，对其进行回收利用，提高能源利用率。通过加强管网保温，减少蒸汽损耗。

（4）优化工艺设备运行参数

收集各车间事业部工艺设备运行参数调节范围，对工艺参数调整情况进行分析比较，判断是否存在进一步优化的空间，重新制定更为科学合理节能的工艺设备参数调节范围。

（5）持续运行能源管理体系，加强能源管理考核

持续运行能源管理体系，形成完整的 PDCA 闭式循环。从能源目标制定、目标分解、能源数据的统计分析、实施方案的落实、效果评价到目标的完成分析，要有效果的进行落实。

关键要识别节能改进机会。从原料进入到产品输出，每一个生产环节都有影响能源消耗的多个因素，这些因素有的是工艺参数的控制情况，有的是设备的使用维护情况，有的是操作者的水平及状态等。对于产品能耗同时还受市场因素、环境因素及法律法规因素的影响。在识别出所有的能源因素后，进行优化控制，识别出节能改进机会，制定实施方案。

（6）大功率耗电设备设置就地无功补偿

对全厂区主要耗电设备进行排查，核定设备功率因数，针对功率因数较低的耗电设备设置就地无功补偿装置，使功率因数能达到 0.92 以上，可大大降低无功损耗。

（7）降低原材料、产品在运输过程中的能源消耗，在满足生产需求的前提下，招投标时优先考虑近距离供货方，同时加强车辆运输中的管理，合理制定发货时间、频次和路线，尽量避免货载率低的无效运输，从而减少运输能耗，减少运输碳足迹。

六、附件

附件 1 营业执照

	
<h1>营 业 执 照</h1>	
统一社会信用代码 9141130061530174X8	扫描二维码 “国家企业信用信息公示系统” 系统，了解更多登记、备案、许可监管信息。
名称 乐凯华光印刷科技有限公司	注册资本 壹拾亿肆仟肆佰贰拾万圆整
类型 有限责任公司(国有控股)	成立日期 1996年04月26日
法定代表人 刘中道	营业期限 长期
经营范围 感光材料、涤纶薄膜的生产销售，影像接受材料、印刷设备和器材的制造和经销，涤纶树脂、有机物的技术开发，新能源、新材料的技术开发和生产，食品添加剂、调味品、辣椒碱销售，货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和进出口除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	住所 南阳市车站南路718号
登记机关 2022年04月28日	

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制