

杭州伟成印刷有限公司 2024 年度碳足迹核查报告

报告编制单位：杭州盈科节能环保技术有限公司

2025 年 5 月 10 日



核查机构名称	杭州盈科节能环保技术有限公司				
核查机构地址	浙江省杭州市钱塘新区下沙街道益丰路 129 号 5 幢二层 C219				
企业名称	杭州伟成印刷有限公司				
企业地址	萧山区垦辉六路 999 号				
所属行业	C2319 包装装潢及其他印刷				
企业联系人	苏春风	联系方式	13656698961		
企业（或其他经济组织）是否为独立法人	是				
审核依据	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ISO/TS14067:2018 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 ➤ GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则 ➤ 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） ➤ ISO14064-1:2018 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南 ➤ ISO14040:2006 环境的管理-生命周期评价-原则和框架 ➤ ISO14064-3:2021 对温室气体声明进行审定和核查的指南性规范 ➤ 其他适用的法律法规及相关标准 				
评价方法	原材料运输-产品制造-分销至客户				
产品类别	单位产品碳排放量（kgCO ₂ e/万套）				
机织布及针织布	415.87				
核查组长	周 晨	签名		日期	2025 年 5 月
核查组成员	李 敏	签名		日期	2025 年 5 月
核查组成员	戴向军	签名		日期	2025 年 5 月
批准人	霍福强	签名		日期	2025 年 5 月

1 生命周期评价

生命周期评价（Life Cycle Assessment，即 LCA）。是指对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

随着工业化的发展进入自然生态环境的废物和污染物越来越多，超出了自然界自身的消化吸收能力，对环境和人类健康造成极大影响。同时工业化也将使自然资源的消耗超出其恢复能力，进而破坏全球生态环境的平衡。因此人们越来越希望有一种方法对其所从事各类活动的资源消耗和环境影响有一个彻底、全面、综合的了解，能够评估产品在其整个生命周期中，即从原材料的获取、产品的生产直至产品使用后的处置对环境的影响，以便寻求机会采取对策减轻人类对环境的影响。生命周期评价就是国际上普遍认同的为达到上述目的的方法，是一种用于评价产品或服务相关的环境因素及其整个生命周期环境影响的工具。

LCA 的发展经历了从思想萌芽、学术探讨到广泛关注和迅速发展等几个阶段。生命周期评价最早出现于 20 世纪 60 年代末-70 年代初，美国开展的一系列针对包装品德分析和评价。其开始的标志是 1969 年美国中西部研究所（MRI）开展的针对可口可乐公司的饮料容器从原材料采掘到废弃物最终处理的全过程进行的跟踪与定量分析。到了 20 世纪 70 年代中期，政府开始积极支持并参与 LCA 的研究，并且将研究的重点从单个产品的分析评价转移到更大的能源保护目标的制定上。80 年代初，由于缺乏统一的研究方法和缺少可靠数据等原因，LCA 受关注程度大幅下降。直到 1984 年，“瑞士联邦材料测试与研究实验室”为瑞士环境部开展了一项有关包装材料的研究，首次采用了健康标准评估系统，为后来生命周期评价方法的发展奠定了基础。20 世纪 90 年代以后，随着区域性与全球性环境问题的日益严重以及全球环境保护意识的加强，可持续发展思想的普及以及可持续行动计划的兴起，大量的 LCA 研究重新开始，其研究结果也受到公众和社会的日益关注。1993 年国际标准化组织（ISO）起草 ISO14000 国际标准，正式将生命周期评价纳入该体系，生命周期评价的研究和应用进入了一个全新的时代。

生命周期评价的过程是：首先辨识和量化整个生命周期阶段中能量和物质的

消耗以及环境释放，然后评价这些消耗和释放对环境的影响，最后辨识和评价减少这些影响的机会。生命周期评价注重研究系统在生态健康、人类健康和资源消耗领域内的环境影响。

2 产品碳足迹介绍 (PCF) 介绍

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 kg CO₂ q 或者 g CO₂eq。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, 目前采用联合国政府间气候变化专家委员会(IPCC)第五次评估报告提供的值, 该值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:

(1) 《PAS2050 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

规范中要求:评价产品 GHG 排放应使用 LCA 技术。除非另有说明, 估算产品生命周期的 GHG 排放应使用归因法, 即描述归因于提供特定数量的产品功能单元的输入及其相关的排放。产品在生命周期内 GHG 排放评价应以下列两种方式进行:

- 1、从商业-到-消费者的评价, 包括产品在整个生命周期内所产生的排放:
- 2、从商业-到-商业的评价, 包括直接输入到达下一个新的组织之前所释放

的 GHG 排放(包括所有上游排放)

上述两种方法分别称为“从摇篮-到-坟墓“方法(BSENISO14044)和*从摇篮-到-大门*的方法(BSENISO14040)

(2)《温室气体核算体系:产品生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 WRID)和世界可持续发展工商理事会(World Business Council for SustainableDevelopment,简称 WBCSD)发布的产品和供应链标准:温室气体核算体系提供了几乎所有的温室气体度量标准和项目的计算框架，从国际标准化组织(ISO)到气候变暖的注册表(CR)，同时也包括由各公司编制的上百种温室气体目录:同时也提供了发展中国家一个国际认可的管理工具，以帮助发展中国家的商业机构在国际市场竞争，以及政府机构做出气候变化的知情决策。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具:

- .企业核算与报告标准(2004)
- .企业价值链(范围三)核算与报告标准(2011)
- .产品生命周期核算与报告标准(2011)
- .项目核算标准(2005)
- .政策和行动核算与报告标准
- 减排目标核算与报告标准

其中企业核算与报告标准是温室气体核算体系中最核心的标准之一。该标准为企业和其他组织编制温室气体排放清单提供了标准和指南。它涵盖了《京都议定书》中规定的六种温室气体。

《ISO/TS14067:2013 温室气体产品碳足迹量化和信息交流的要求与指南》，此标准以 PAS2050 为种子文件，由国际标准化组织(ISO)编制发布，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，包含《产品温室气体排放的量化》(ISO14067-1)和《产品温室气体排放的沟通》(ISO14067-2)两部分，集合了环境标志与宣告、产品生命周期分析、温室气体盘查等内容,可计算商品碳足迹达 95%。

3 核查原则

(1) 采用生命周期视角

产品碳足迹的评价和通报应考虑产品生命周期的所有阶段，包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期阶段。

(2) 相关性

选取适用于所评价的产品系统温室气体排放与清除评价的数据与方法。

(3) 完整性

产品碳足迹评价应包括对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。

(4) 一致性

在产品碳足迹评价的整个过程中应采用相同的假设、方法和数据，以得到与评价目标和内容相一致的结论。

(5) 统一性

选取某产品种类中已被认可和采用的方法学、标准和指导性文件，以提高任何特定产品种类的产品碳足迹之间的可比性。

(6) 准确性

确保产品碳足迹量化和通报是准确的、可核证的、相关的、无误导的，并尽可能减少偏差和不确定性。

(7) 透明性

所有相关问题的记录应以公开的方式来呈现。

应在评价报告中阐述所有相关假设、所使用的方法学和数据来源。应清楚地解释所有估计值并避免偏差，以使产品碳足迹评价报告如实地阐明其内容。

(8) 避免重复计算

避免对所评价产品系统温室气体排放量与清除量进行重复计算以及避免对其他产品系统已考虑的温室气体排放与清除进行分配。

(9) 公正性

明确产品碳足迹通报是基于仅考虑气候变化这个单一影响类型的产品碳足

迹评价，不涉及综合环境优势或更为广泛的环境影响。

4 核查范围和核查内容

本次核查选取的评价方法为原材料运输-产品制造-分销至商业客户。本次核查范围包括从原材料运输、产品制造、产品分销给商业客户(运输)。本次核查内容为位于萧山区萧山区垦辉六路 999 号生产的彩印卡盒碳足迹温室气体排放量。具体核查排放源如下:

- (1)温室气体排放-原材料运输部分:原材料运输的排放, 计算得出;
- (2)温室气体排放-产品制造部分:实际生产过程排放,计算得出;
- (3)温室气体排放-产品运输部分:铁路、汽车运输排放,计算得出;

5 功能单位确定

本次针对彩印卡盒碳排足迹报告进行核查, 依据标准确定功能单位为: 1 套彩印卡盒。

6 数据的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳足迹, 必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势(GWP)。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据(包括物质的输入、输出;能量使用;交通等方面)。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据, 可以将活动水平数据转化为温室气体排放量。如:电力的排放因子可表示为:CO₂e/kWh, 全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体(GHG)在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数, 如 CH₄(甲烷)的 GWP 值是 25。活动水平数据来自现场实测;排放因子采用 IPCC 规定的缺失值。

7 实质性和保证等级

- (1)实质性 5%:
- (3)至少保证 10%一级数据源。
- (2)有限保证等级:

8 核查方法

盈科节能环保依据“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”，“ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和消除的量化和报告的规范及指南”，“ISO14040:2006 环境的管理-生命周期评价-原则和框架”及“ISO14064-3:2019:温室气体声明审定和核查的指南性规范”开展本次核查工作，同时应用了联合国政府间气候变化指南性规范开展核查。排放源的活动数据严格遵循相关初级活动数据和次级活动数据的质量要求。排放因子是根据政府间气候变化专门委员会(IPCC)2006 年发布的数据、《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）》以及其他权威参考文献计算得出。核查过程按照盈科节能环保内部程序进行。

9 核查组及技术评定组

盈科节能环保组织了核查组和技术评审组，现场核查时间为:2025 年 4 月 10 日。核查组及技术组评审组成员如下表。

表 9-1 核查组及技术评审组成员表

姓 名	核查中担任岗位
周 晨	核查组长
李 敏	核查组成员
戴向军	核查组成员
霍福强	批准人

10 核查过程

本核查包括:（1）文件和记录评审:（2）现场核查:（3）提出整改项/关闭整改项:（4）核查报告及核证声明签发。

（1）文件和记录评审主要包括以下内容:

评审杭州伟成印刷有限公司合规合法性:评审杭州伟成印刷有限公司产品碳足迹报告:评审产品材料组成配比表、温室气体排放系数表、温室气体活动数据管理表及温室气体排放量计算表。

（2）现场核查主要包括以下内容:

确认文件和记录评审的相关内容，对 GHG 活动数据质量的评价以确定潜在误差、遗漏和错误解释的出处，对 GHG 活动数据和信息的评价，审查 GHG 活动数据和信息,从中获取证据，对 GHG 量化进行评价。

(3) 根据核查情况依据核查准则开出整改事项/关闭整改事项。

(4) 撰写核查核证报告，盈科节能环保评审组对报告进行技术评审，核查核证报告审批签发。

11 内部质量控制

根据盈科节能环保内部管理规定，核查组出具的核查报告及核证声明必须通过技术评审，并经计算评审，最终由技术总工批准后发放给客户。

12 核查发现

12.1 企业介绍

公司位于杭州市萧山区垦辉六路 999 号，成立于 1996 年 3 月，是一家外商投资的专业从事中高档包装纸盒及彩色印刷品印刷企业。

12.2 组织机构

公司组织机构见下图：

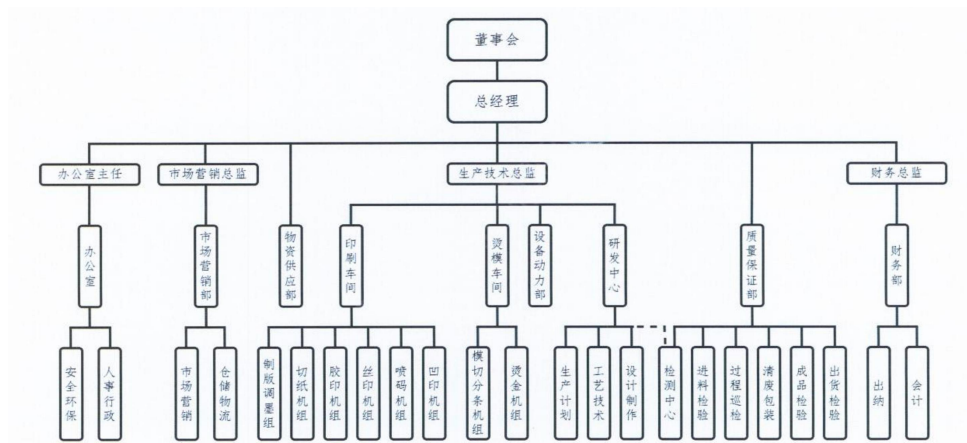


图 12-1 企业组织机构图

12.3 产品介绍

本次碳足迹核查报告主要针对彩印卡盒。

彩印卡盒生产的原料为纸张、油墨及电化铝等原料，产品主要用于国内外服饰生产制造企业。

12.4 企业工艺简介

企业产品主要为中高档纸盒，生产工艺包括印刷、烫金、裁切、检验及成品包装等工序，生产工艺见下图。具体工艺流程如下：

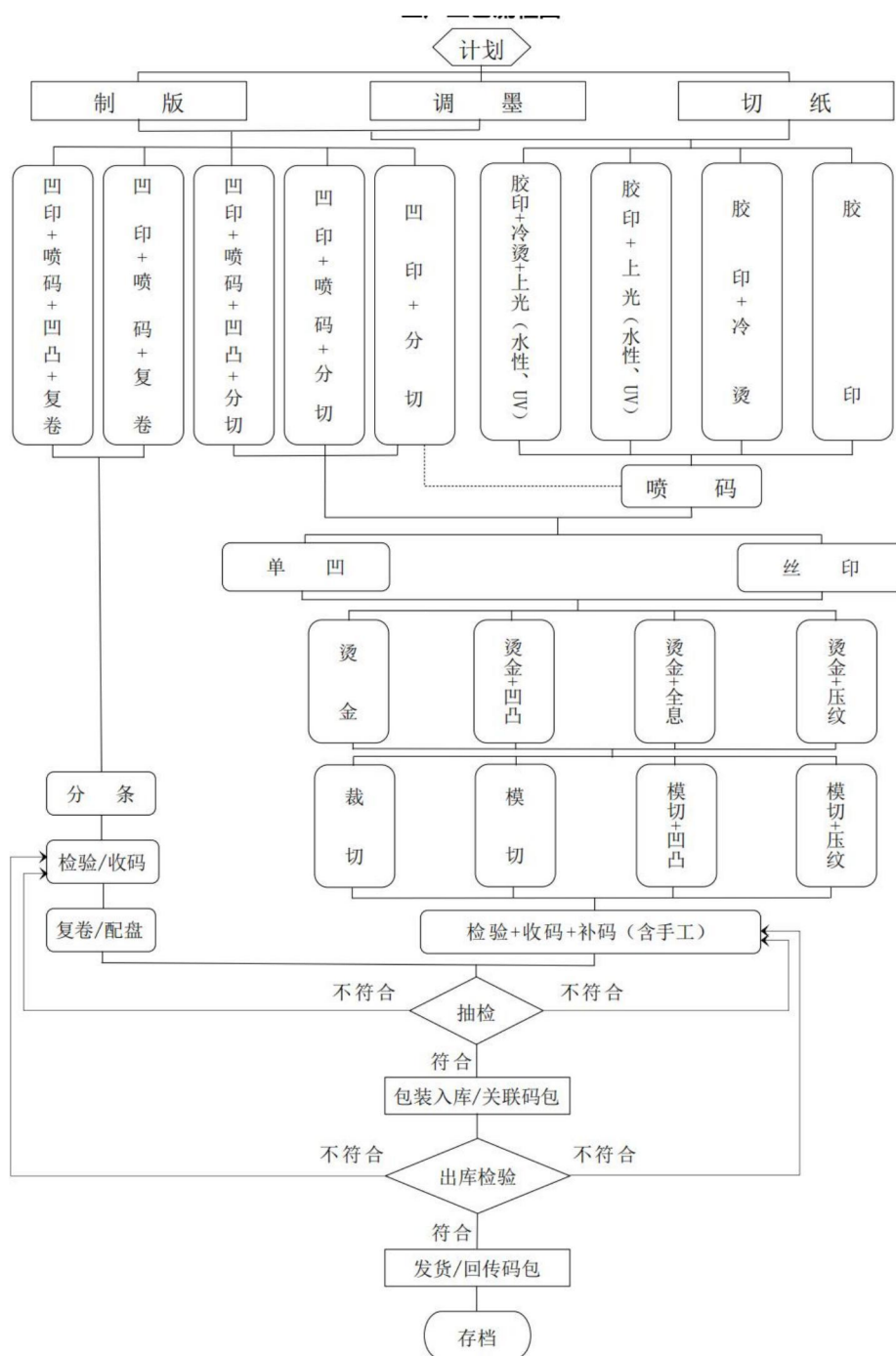


图 12-1 生产工艺流程图

生产工艺流程简介：

1.调墨：根据生产订单要求、印刷工艺、墨层厚度、印刷基材等 因素来进行油墨的调配。

2.裁切：转移喷铝卡纸（平板）经程控切纸机裁切成胶印所需规格的卡纸。

3.胶印：单张纸胶印机进行胶印 UV 印刷、上光。UV 印刷是印 刷方式之

一，是相对油墨快干来说，就是采用 UV 油墨进行印刷，配上 UV 灯照射，使得每一色油墨在经过 UV 灯光时瞬间干燥，使得 CMYK 四色叠加更清晰，不会让油墨互相融合，使画面模糊。

4.凹印、裁切：凹版印刷使用的油墨较稀，呈液体状，这是因为凹版印刷机的速度较快，必须在较高的速度下使油墨迅速地填满凹印版上所有着墨孔(图文部分)的缘故。为了使印刷品很快地干燥，必须使用容易干燥的油墨，凹版印刷用的油墨大多由容易挥发的溶剂。为了使印张上的油墨干燥得彻底一些，在印张通往收纸装置的过程中设有干燥装置，印张通过干燥装置，使刚印上的油墨层得以迅速干燥，这是凹版印刷的特点。在印刷过程中，必须随时注意套印准确情况、墨色变化和墨迹的干燥情况，以保证产品质量。凹印机工艺温度在 80-120℃之间。凹印机将卷筒卡纸裁切成平板卡纸出纸。

5.烫金：烫金机将金属印版加热、施箔，在卡纸上压印出金色文字或图案。工艺温度为 130-150℃之间，压力 0.5 MPa，时间 10 秒。

6.模切：把印刷品按照事先设计好的图形制作成模切刀版进行凹凸加工、裁切。

12.5 主要排放设备

排放单位的主要排放设备包括：

表 12-1 企业主要用能设备表

设备名称	数量	功率 (kW)	节能措施
小森胶印机	1	500	变频
高宝胶印机	1	800	变频
博斯特卷凹机	1	1000	变频
单张纸凹印机	1	80	变频
劲豹 106c 丝印机	2	115	变频+伺服
喷码机	1	20	变频+伺服
喷码机	1	20	变频+伺服

切纸机	1	5	
切纸机	1	5	
切纸机	1	4	
博斯特烫金机	1	60	变频
博斯特烫金机	1	60	变频
博斯特烫金机	1	50	变频
有恒烫金机	1	50	变频
博斯特模切机	1	25	变频
博斯特模切机	1	25	变频
博斯特模切机	1	30	变频
博斯特模切机	1	40	变频
检品机	1	10	
检品机	1	10	
检品机	1	10	
检品机	1	10	
检品机	1	10	
分条机	1	15	
卷对卷检品机	1	3	
制版调墨设备	/	20	
螺杆空压机	2	37	变频
配电变压器	1	1600	

配电变压器	1	1250	
-------	---	------	--

12.6 碳足迹计算

12.6.1 碳足迹识别

彩印卡盒生产的碳足迹分析，本次评价不涉及消费终端的排放量，以及对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳足迹。

表 12-1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	运输排放	/
2	传动部件生产过程	能源排放	/
3	产品运输	运输排放	/

12.6.2 数据计算

(1) 原材料获取

公司原材料供应商较多，供应商距为平均距离，具体距离见下表，运输方式以公路运输为主。

表 12-2 原材料采购运输信息表

原材料名称	供应商位置（公里）	货运运行里程数（万公里）	运输类型
纸张及油墨等	240	3.64	货车

注：仅考虑国内运输信息

根据《IPCC2006 国家温室气体清单指南》公路运输能耗计算公式如下：

公路（道路）交通能耗=百公里油耗*运行里程数*保有量（5.1）

根据《中国交通运输能源消耗水平测算与分析》，中型货车平均百公里油耗为 27.6（升/百公里）。

根据上述公式计算得到原辅材料运输能耗结果如下：

表 12-3 原材料采购运输柴油消耗量

总里程数（百公里）	柴油消耗量（升）	柴油消耗量（吨）
364	10046.4	8.44

柴油燃料特性参数缺省值低位发热量为 42.652 GJ/吨，单位热值含碳量为 $20.2 \times 10^{-3} \text{tC/GJ}$ ，碳氧化率为 98%，通过核算，原辅材料获取过程中二氧化碳排放量为 26.13 tCO₂，2024 年企业彩印卡盒产量为 9191 万套，单位产品原材料采购运输环节二氧化碳排放量为 2.84 kgCO₂/万套。

(2) 彩印卡盒生产

彩印卡盒在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力、热力、天然气排放及厂区内运输汽油排放。

表 12-4 生产过程中能源消耗量

排放类型	消耗量	平均低位发热值 GJ/t, GJ/万 m ³	单位热值 含碳量	碳氧化率 %	折算 因子	碳排放量
外购电力	4344.7 MWh	/	0.5153tCO ₂ /MWh	/	/	2238.82
外购热力	13033.98 GJ	/	0.11 tCO ₂ /GJ	/	/	1433.74
天然气	3.49 万 m ³	389.31 GJ/万 m ³	0.0153 tC/GJ	99%	44/12	75.46
汽油	6.13 t	43.07 GJ/t	0.0189 tC/GJ	98%	44/12	17.93
合计						3765.95

通过核算，2024 年企业彩印卡盒生产过程中产生二氧化碳排放为 3765.95 tCO₂，2024 年企业彩印卡盒产量为 9191 万套，单位产品生产过程二氧化碳排放量为 409.74 kgCO₂/万套。

(3) 彩印卡盒成品运输

彩印卡盒在产品运输过程中，二氧化碳排放主要为货车公路运输产生的排放。企业产品发运半径 350 公里，全年运输总里程 4.2 万公里，2024 年产品运输柴油消耗量为 11592 升，折算 9.74 吨，产品运输过程中产生二氧化碳排放总量为 30.15 tCO₂，2024 年企业彩印卡盒产量为 9191 万套，则单位产品生产过程二氧化碳排放量为 3.28 kgCO₂/万套。

表 12-5 彩印卡盒产品碳足迹

序号	内容	二氧化碳排放量 (kgCO ₂ /万套)
1	原材料运输环节	2.84
2	彩印卡盒生产环节	409.74
3	彩印卡盒运输环节	3.28

4	彩印卡盒全生命周期	415.87
---	-----------	--------

综上，彩印卡盒的碳足迹 $c=415.87 \text{ kgCO}_2/\text{t}$ ，从彩印卡盒生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出彩印卡盒的碳排放环节主要集中在生产过程中，其次是运输环节。

所以为了彩印卡盒的碳足迹，应重点考虑减少彩印卡盒生产能耗，主要为降低生产过程的碳排放。

为减小产品碳足迹，建议如下：

- (1) 通过设备改变运转方式、提高效率，有效减少运转过程中能源的消耗。
- (2) 加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，电力消耗，厂内可考虑实施节能改造，重点提高设备的能源利用率，从而减少能源损失；
- (3) 在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，提出产品生态设计改进的具体方案。
- (4) 续推进绿色低碳发展意识，坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。
- (5) 不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有：使用准确率较高的初级数据；对每一道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

12.7 核查声明

受杭州伟成印刷有限公司委托杭州盈科节能环保技术有限公司依据“ISO/TS14067:2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南”、“PAS2050:2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范”，“GB/T32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则”、“ISO14064-1:2018: 组织层次上对温室气体排放和消除的量化和报告的规范及指南”，“ISO14040:2006 环境的管理-生命周期评价-原则和框架”及“ISO14064-3:2021:温

室气体声明审定和核查的指南性规范”，对杭州伟成印刷有限公司生产的彩印卡盒，一个产品的碳足迹排放量进行核查，核查期为 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日。

根据 ISO14064-3 的相关要求，盈科节能环保制定了核查计划，通过文件评审和远程审核获得了产品碳足迹温室气体排放相关的充分信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的温室气体排放量达到有限的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的核查目的、范围和准则。

经盈科节能环保核证，杭州伟成印刷有限公司彩印卡盒的碳足迹排放量是真实和准确的，碳足迹排放量评估过程符合相关标准的要求，碳足迹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。

