



厦门汉印电子技术有限公司 2022 年度产品碳足迹核算报告

核算单位名称（公章）：厦门汉印电子技术有限公司

核算报告签发日期：2023 年 03 月 08 日





目 录

产品碳足迹核算信息表.....	1
第一章 生命周期评价与产品碳足迹.....	2
1.1 生命周期评价.....	2
1.2 产品碳足迹.....	2
第二章 目标与范围定义.....	3
2.1 核算目的.....	3
2.2 核算范围.....	3
2.3 数据取舍规则.....	5
2.4 数据质量要求.....	5
第三章 数据收集.....	7
3.1 热能打印机产品数据收集.....	7
第四章 产品碳足迹结果与分析.....	12
4.1 产品碳足迹结果.....	12
第五章 生命周期解释.....	14
5.1 假设性和局限性.....	14
5.2 数据质量评估.....	14
第六章 结论及建议.....	16
6.1 结论.....	16
6.2 建议.....	16



产品碳足迹核算信息表

编写机构名称		厦门汉印电子技术有限公司			
企业（或其他经济组织）名称		厦门汉印电子技术有限公司			
企业（或其他经济组织）地址		福建省厦门市湖里区高崎南十二路8号5楼			
联系人	许志明	0592	593-5252		
企业（或其他经济组织）地址所属行业领域		电子			
核算和报告依据		ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》 PAS 2050《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》 ISO 14040:2006《环境管理生命周期评价原则与框架》 ISO 14044:2006《环境管理生命周期评价要求与指南》			
产品名称		汉印牌热敏打印机			
生命周期阶段		从摇篮到坟墓			
产品系列规格/型号		N31			
产品碳足迹功能单位		1台			
碳足迹 (KgCO ₂ e)		306.151			
核算结论:					
<p>经核算，厦门汉印电子技术有限公司的热能打印机产品，依据 ISO 14067: 2018 要求执行产品生命周期温室气体排放量的核算，核算结果确认符合 ISO 14067:2018 标准要求。</p> <p>分析产品的碳足迹指标，属于电子组装类型的打印机产品，其本身制程产生的碳排放量较少，但受核算和时间限制，此次仅就原料来料、来料加工、产品使用范围内，进行了碳排放核算。核算结果为：热能打印机产品在整个产品生命周期内碳排放影响最大的因素是在于使用阶段，其次为生产组装阶段。两阶段占整体碳排放比重超 99%。</p> <p>因此，企业可通过节能技改、改善制程等措施，可以在一定程度上减少生产过程单位产品能源电力的消耗，以及就近采购各种原辅材料、配合供应商进行减碳技术升级的方式，减少产品生命周期碳排放量。</p>					
核算组组长		签字		日期	
核算组成员		签字		日期	
批准人		签字		日期	



第一章 生命周期评价与产品碳足迹

1.1 生命周期评价

生命周期评价方法（Life Cycle Assessment, LCA）是系统化、定量化评价产品生命周期过程中资源环境效率的标准方法，它通过对产品上下游生产与消费过程的追溯，帮助生产者识别环境问题所产生的阶段，并进一步规避其在产品不同生命周期阶段和不同环境影响类型之间进行转移。国内外很多行业都开展了产品 LCA 评价，用于行业内企业的对标和改进、行业外部的交流，并未行业政策制定提供参考依据。

1.2 产品碳足迹

产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用/处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品碳足迹已经成为一个行业行之有效的定量指标，用于衡量企业的绩效，管理水平和产品对气候变化的影响大小。



第二章 目标与范围定义

2.1 核算目的

产品生命周期评价和碳足迹核算作为生态设计和绿色制造实施的基础，近年来已经成为人们研究和关注的热点。开展生命周期评价和碳足迹核算能够最大限度实现资源节约和温室气体减排、对于行业绿色发展和产业升级转型、应对出口潜在的贸易壁垒而言，都是很有价值和意义的。

本项目按照 ISO 14040:2006《环境管理生命周期评价原则与框架》、ISO 14044:2006《环境管理生命周期评价要求与指南》、ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》的要求，建立公司主要打印机产品从原材料生产到使用后废弃（从摇篮到坟墓）为止的生命周期模型，编写碳足迹核算报告，结果和相关分析可用于以下目的：

(1) 得到产品的生命周期碳足迹指标结果，用于打印机企业比较不同工艺下产品的碳排放情况，选择对环境更为友好的工艺技术。

(2) 报告可用于产品下游设计与供应链绿色制造，设计师可根据纸产品的生命周期碳足迹选择更为低碳的产品。

(3) 报告可用于市场宣传，展示本企业产品在碳排放方面的优势，为行业企业绿色采购提供材料支持。

2.2 核算范围

2.2.1 功能单位

本次研究的产品功能单位定义为：

(1) 热能打印机型号 N31 打印机 1 台，规格规格 165*102*97mm、毛重 954g/台。



2.2.2 核算指标

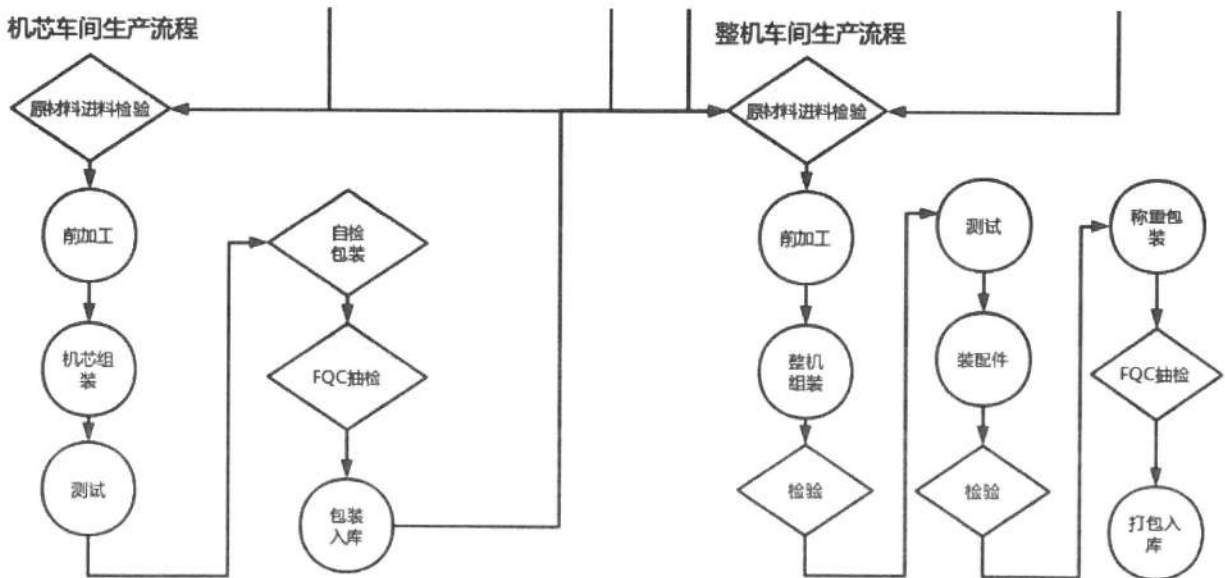
本项目通过对碳足迹指标的核算。帮助企业发现减少产品温室气体排放、实现节能减排的途径，同时也是一种促进绿色消费的重要手段，从而支持可持续的生产与消费，通过对产品碳足迹的核算，为企业评估和实施有针对性的改进提供基础数据。

碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体总量排放，用二氧化碳当量 (CO₂-eq) 表示，单位为 kgCO₂-eq。常见的温室气体包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄) 等。

2.2.3 系统边界

本项目核算的系统边界包括设备的来料运输、来料组装和产品的使用阶段，对产品的生命周期系统边界从属于“摇篮到坟墓”的类型，包括了产品的产出和使用。

图 2-2 打印机产品生命周期 (LCA)系统边界图





2.3 数据取舍规则

- (1) 所有能源均列出；
- (2) 所有主要原料消耗均列出；
- (3) 重量小于 1%的辅料消耗可忽略，但总忽略的重量不超过产品重量的 5%；
- (4) 已有法律、标准、文件要求监测的大气、水体、土壤的各种排放均列出。
- (5) 小于固体废弃物排放总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；
- (6) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略。

2.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核算结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可以从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

(1) 数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

①地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

②时间代表性：应优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。

③技术代表性：应描述生产技术的实际代表性。

(2) 数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。



①模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需要包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反应产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过 5%的物料）应尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需要对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释说明。

②背景数据库完整性：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。

(3) 可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

①实景数据可靠性：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获得的数据应在报告中解释和说明。

②数据库可靠性：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。

(4) 一致性：所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。



第三章 数据收集

3.1 热能打印机产品数据收集

3.1.1 来料运输阶段数据采集与分析

来料获取阶段，是指从上游供应商供货开始，到原料生产加工设施为止。以下原料数量，均按毛重计算。打印机的组装工厂在福建厦门市同安区，原料主要来自华东、华南等地区。

表 3-1-1 主要原料运输信息

序号	部件大类名	批次毛重 (KG)	原料起点	原料终点	运输距离 (KM)	运输方式
1	塑胶外壳	500	厦门同安	厦门同安	5	汽运 (柴油)
2	五金配件	700	厦门同安	厦门同安	15	汽运 (柴油)
3	头片	400	山东威海	厦门同安	1900	汽运 (柴油)
4	PCB 主板	700	广东汕尾	厦门同安	450	汽运 (柴油)
5	线材	6000	厦门同安	厦门同安	10	汽运 (柴油)
6	包装物	1400	厦门海沧	厦门同安	35	汽运 (柴油)
7	适配器	1000	广东佛山	厦门同安	650	汽运 (柴油)

表 3-1-2 主要原料重量分布

序号	部件大类名	重量 (g)	占比
1	塑胶外壳	265	27.77%
2	五金配件	151.5	15.88%
3	头片	14.15	1.48%
4	PCB 主板	45.5	4.77%
5	线材	26.6	2.79%
6	包装物	265	27.77%
7	适配器	186.5	19.54%



表 3-1-2 柴油汽运标准碳排放因子

各类运输方式的碳排放因子 (kg CO₂e/tkm)

运输方式类别	碳排放因子
轻型汽油货车运输 (载重 2t)	0.334
中型汽油货车运输 (载重 8t)	0.115
重型汽油货车运输(载重 10t)	0.104
重型汽油货车运输 (载重 18t)	0.104
轻型柴油货车运输 (载重 2t)	0.286
中型柴油货车运输 (载重 8t)	0.179
重型柴油货车运输 (载重 10t)	0.162
重型柴油货车运输 (载重 18t)	0.129
重型柴油货车运输 (载重 30t)	0.078
重型柴油货车运输(载重 46t)	0.057
电力机车运输	0.010
内燃机车运输	0.011
铁路运输-中国市场平均	0.010
液货船运输 (载重 2000t)	0.019
干散货船运输(载重 2500t)	0.015
集装箱船运输 (载重 200TEU)	0.012

根据公开信息显示，中型柴油货车运输（载重 8T）的碳排放因子为 0.179kgCO₂e/tkm，故可得汉印热能打印机 N31 原料来料运输阶段碳排放为 0.0412kgCO₂e/台。

3.1.2 生产制造过程生命周期清单

产品生产阶段，始于原材料进入工厂，经过一系列组装、测试等过程，直到产品再生产线完成测试、包装等一系列动作为止。产品生产过程的能耗主要是电力消耗。根据汉印公司生产报表数据，单位每台 N31 打印机产出为止，电力消耗为：

表 3-2 生产制造过程数据清单

类型	名称	数量	单位	数据来源
能源消耗	电力	0.0822	kWh	公司生产报表

制造阶段电力消耗的温室气体排放： $E_{\text{外购电力}} = \sum AD_{\text{外购电力}} * EF_{\text{电力}}$

打印机产品所有制造阶段电力消耗为 0.0822kWh/台，产品组装过程均



位于福建省厦门市，绝大部分供应商也都分布在华东地域，根据中国生态环境部工部的 2019 年全国各地域平均电力碳排放因子数据，华东地域的碳排放因子 $EF_{grid,OM,Simple,y}$ 为 $0.7921tCO_2/Mwh$ 。

2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子详见下表。

表 2 2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子结果

电网名称	$EF_{grid,OM,Simple,y}$ (tCO_2/MWh)	$EF_{grid,BM,y}$ (tCO_2/MWh)
华北区域电网	0.9419	0.4819
东北区域电网	1.0826	0.2399
华东区域电网	0.7921	0.3870
华中区域电网	0.8587	0.2854
西北区域电网	0.8922	0.4407
南方区域电网	0.8042	0.2135

注：（1）表中 OM 为 2015-2017 年电量边际排放因子的加权平均值；BM 为截至 2017 年统计数据的容量边际排放因子；（2）本结果以公开的上网电厂的汇总数据为基础计算得出。

注：如对上述计算结果或数据有任何疑问，请联系国家气候战略中心：

联系人：于胜民，电话：010 82268461，电子邮箱：yusm@ncsc.org.cn

故， $E_{外购电力} = 0.0822kWh * 0.7921kgCO_2/kWh = 0.06511kgCO_2$

3.1.3 分销运输阶段

分销运输阶段，是指从产品包装完毕运离工厂，由货运公路运输到各个分销商结束。汉印的打印机用户遍布全国，远的北至黑龙江、西达新疆，大约有 3,500km；近的诸如浙江、广东，仅 400km 亦有大批用户，故而此处以厦门至北京距离 2,100km 为中间数进行计算。

表 3-4-1 分销运输阶段

序号	产品	目的地	运输距离 (KM)	运输方式
1	N31 打印机	北京	2,100	汽运 (柴油)



表 3-4-2 分销运输阶段

各类运输方式的碳排放因子 (kg CO₂e/tkm)

运输方式类别	碳排放因子
轻型汽油货车运输 (载重 2t)	0.334
中型汽油货车运输 (载重 8t)	0.115
重型汽油货车运输 (载重 10t)	0.104
重型汽油货车运输 (载重 18t)	0.104
轻型柴油货车运输 (载重 2t)	0.286
中型柴油货车运输 (载重 8t)	0.179
重型柴油货车运输 (载重 10t)	0.162
重型柴油货车运输 (载重 18t)	0.129
重型柴油货车运输 (载重 30t)	0.078
重型柴油货车运输 (载重 46t)	0.057
电力机车运输	0.010
内燃机车运输	0.011
铁路运输-中国市场平均	0.010
液货船运输 (载重 2000t)	0.019
干散货船运输 (载重 2500t)	0.015
集装箱船运输 (载重 200TEU)	0.012

根据公开信息显示，中型柴油货车运输（载重 8T）的碳排放因子为 0.179kgCO₂e/tkm，故可得汉印热能打印机 N31 分销运输阶段碳排放为 0.0447kgCO₂e/台。

3.1.4 实际使用过程

汉印热能打印机在使用过程中的温室气体排放，主要是为电力消耗过程产生的温室气体排放。产品能耗依据 2022 年由计算机行业协会打印机分会颁布的团体标准 T/CCIASC 0001-2022 进行计算，主要包括热敏打印机的典型能源消耗 (typical energy consumption, TEC, 单位 Kwh)，其中，N31 系列为桌面型打印机，开机即工作，不存在睡眠和待机设定，故典型能源消耗，即为其工作能源消耗。打印机产品使用平均寿命以 3 年计算。



$$\text{热敏打印机典型能源消耗 } E_{\text{TEC}} = \frac{365 * 24\text{h}}{1000} * (P_{\text{off}} * T_{\text{off}} + P_{\text{work}} * T_{\text{work}})$$

其中，

P_{off} : 指关闭状态功耗，单位为 W；

P_{work} : 指工作状态功耗，单位为 W；

T_{off} : 指关闭时间所占百分比，依据标准取 60%；

T_{work} : 指工作时间所占百分比，依据标准取 40%；

产品的关闭状态功耗 P_{off} 和工作状态功耗 P_{work} 分别取 0.5w、36W，则生命周期内，N31 打印机的典型能源消耗为：

$$E_{\text{TEC}} = (365 * 24 / 1000) * (0.5\text{W} * 0.6 + 36\text{W} * 0.4) = 128.7\text{kwh}$$

则，汉印 N31 热敏打印机在使用阶段（3 年）共计产生温室气体排放：

$$E_{\text{使用}} = 3 * 128.7\text{Kwh} * 0.7921\text{tCO}_2/\text{Mwh} = 306\text{KgCO}_2\text{e}$$



第四章 产品碳足迹结果与分析

4.1 产品碳足迹结果

由于行业尚不完善，暂无法获得大部分原材料碳排放因子，故此次主要根据企业内部的来料运输、生产、使用过程的能源消耗数据和部分原料的公开文献调研数据，建立了厦门汉印公司产品的生命周期模型。产品碳足迹结果如下：

阶段	各阶段 GWP	占比
原料来料阶段	0.0412	0.00013%
原料加工阶段	0.0651	0.00021%
分销阶段	0.0447	0.00014%
使用阶段（3 年）	306	99.9506%
总计	306.151	100.00%



由上图结果可知，撇开各部来料部分碳足迹，在来料运输、生产加工、生命周期内的使用过程中，对产品碳足迹影响最大的因素是使用阶段，占



比高达 99.9506%，其次为生产组装阶段，占比为 0.00021%。平均每生产一台热能打印机 N31，在原料来料运输阶段的碳排放(GWP)为 0.0412kgCO₂-eq；原料加工阶段的碳排放(GWP)为 0.0651kgCO₂-eq；产品分销阶段的碳排放(GWP)为 0.0447kgCO₂-eq；生命周期内产品使用阶段的碳排放(GWP)为 306kgCO₂-eq。

为此，企业可以再进一步优化供应链资源的情况下，在不影响产品性能的前提下，进一步提升打印机产品节能等级，尽量降低产品能耗。同时，针对来料原料部分尚缺失的碳排放数据，应协助供应商，尽量补足。整合供应链资源上下游，提升产业整体绿色节能水平。

厦门汉印电子技术有限公司



第五章 生命周期解释

5.1 假设性和局限性

受项目调研时间及供应链管控力度限制，未调查原料的实际生产过程，也暂未能去的来料原料的碳排放数据，故计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差，且尚不完整，确实来料碳排放部分数据。建议在调研时间和数据可得的情况下，进一步调研主要外购原材料的生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。

5.2 数据质量评估

(1) 代表性

本次报告中各单元过程实景数据均发生在福建厦门，数据代表特定生产企业的一般水平。实景数据采用 2022 年的企业生产统计数据，背景数据库数据采用近 3 年的数据，文献调查数据采用近 3 年的数据。

(2) 完整性

本次报告中产品生命周期模型均包含上游原辅料的运输、产品生产和使用过程，满足本研究对系统边界的定义。产品生产过程中所有原料消耗均被考虑在内。

(3) 可靠性

本次报告中，各实景过程原料和能源消耗数据均来自企业统计台账表或实测数据，数据可靠性高。

(4) 一致性

本研究所有实景数据均采用一致的统计标准，即按照单元过程单位产



出进行统计。所有背景数据采用一致的统计标准并进行详细文档记录，确保了数据收集过程的流程化和一致性。



第六章 结论及建议

6.1 结论

N31 打印机产品生命周期阶段碳足迹见下表：

表 6-1 生命周期阶段碳足迹表

产品名称	规格型号	生命周期	功能单位	碳足迹 (KgCO ₂ e)
N31 打印机	N31	从摇篮到坟墓	1 台	306.151

分析产品的碳足迹指标汉印公司打印机产品碳足迹结果贡献最大的是打印机使用过程的环境影响，占全部贡献的 99.9506%。

6.2 建议

建议企业从以下几个方面进行持续改善：

- (1) 提高能源利用率，使用可再生能源，减少二氧化碳的排放；
- (2) 通过优化产品设计和降低产品能耗，减少二氧化碳的排放；
- (3) 优化生产组装工序的能源消耗，减少二氧化碳的排放。