

多米诺标识科技（常熟）有限公司
产品碳足迹核算报告

华测认证有限公司

2024年6月1日

报告名称	多米诺标识科技（常熟）有限公司产品碳足迹核查报告		
报告版本号	1.0		
名称	多米诺标识科技（常熟）有限公司	地址	江苏省常熟经济技术开发区东周路 11 号
碳足迹核算的周期	2023.01.01~2023.12.31		
盘查类型	B to B		
重点排放单位所属行业领域	C2642 墨水及类似产品制造 C3542 印刷专用设备制造		
采用标准	PAS 2050: 2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》		
盘查结论	<p>(1) 多米诺标识科技（常熟）有限公司 2023 年机器碳足迹为 0.1383tCO₂/台，墨水的碳足迹为 0.1039 tCO₂/t;</p> <p>(2) 多米诺标识科技（常熟）有限公司 2023 年机器碳足迹中原材料获取阶段比重为 71.51%，原材料运输阶段排放量比重为 28.49%，即机器的碳足迹绝大部分源自原材料获取阶段。墨水碳足迹中原材料获取阶段比重为 42.18%，原材料运输阶段排放量比重为 57.82%，墨水碳足迹绝大部分源自原材料运输阶段。</p>		
报告编制人	张甜甜	报告复核人	王清沅
报告批准人	林武		

目 录

1. 概述.....	4
1.1 企业概况.....	4
1.2 产品情况介绍.....	4
1.3 碳足迹盘查目的.....	4
1.4 碳足迹盘查准则.....	4
2. 盘查范围.....	5
2.1 产品碳足迹范围描述.....	5
2.2 碳盘查计算的时间范围.....	5
2.3 碳足迹盘查的系统边界.....	6
3. 数据收集.....	6
3.1 初级活动水平数据.....	7
3.2 次级活动水平数据.....	7
4. 碳足迹计算.....	7
4.1 一台机器的碳足迹计算.....	8
4.1.1 原材料获取及运输阶段 GHG 排放	8
4.1.2 产品生产阶段 GHG 排放	9
4.1.3 产品碳足迹.....	9
4.2 一吨墨水的碳足迹计算.....	9
4.2.1 原材料获取及运输阶段 GHG 排放	9
4.2.2 产品生产阶段 GHG 排放	11
4.2.3 产品碳足迹.....	11
5. 盘查结论.....	12

1. 概述

1.1 企业概况

多米诺标识科技（常熟）有限公司（以下简称“多米诺公司”）成立于 2016 年，位于江苏省常熟市，占地面积 40 亩，投资总额 2500 万美元，注册资本 1300 万美元，专业从事生产标识设备，主要用于各类产品外包装上的生产日期、批号等文字、条形码、二维码、防伪码等的喷印，同时生产与标识设备配套使用的墨水等，具备年产 14000 台标识设备、2500 吨印刷墨水的生产能力。多年来，多米诺公司采用先进科技帮助客户解决产品标识的可变信息，凭借优质可靠的技术和独特专业的服务，长期保持产品标识和追踪追溯领域的全球领导者地位。

1.2 产品情况介绍

生产的产品包含：喷码机 10000 台、热转印打码机（TTO）及其他 4000 台及印刷墨水耗材 2500 吨。

1.3 碳足迹盘查目的

通过对产品碳足迹进行盘查，了解产品在生命周期内各阶段的碳排放情况，有利于低碳管理、节能降耗，节约生产成本；同时，是响应国家绿色制造政策、履行社会责任的体现，有助于产品生产、企业品牌价值的提升。

1.4 碳足迹盘查准则

本次盘查工作的准则为：

- PAS 2050: 2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；

2. 盘查范围

2.1 产品碳足迹范围描述

本报告盘查的温室气体种类包含 IPCC2021 第 6 次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs) 和全氟化碳 (PFCs) 等，并且采用了 IPCC 第六次评估报告(2021 年)提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。为方便计算，本文所识别的温室气体包括二氧化碳。

本文选取公司墨水和标识设备 2 款为目标产品，公司生产产品时分别以 t 和台为计量单位，因此本文选用 1t 墨水和 1 台机器作为碳足迹计算的功能单位。

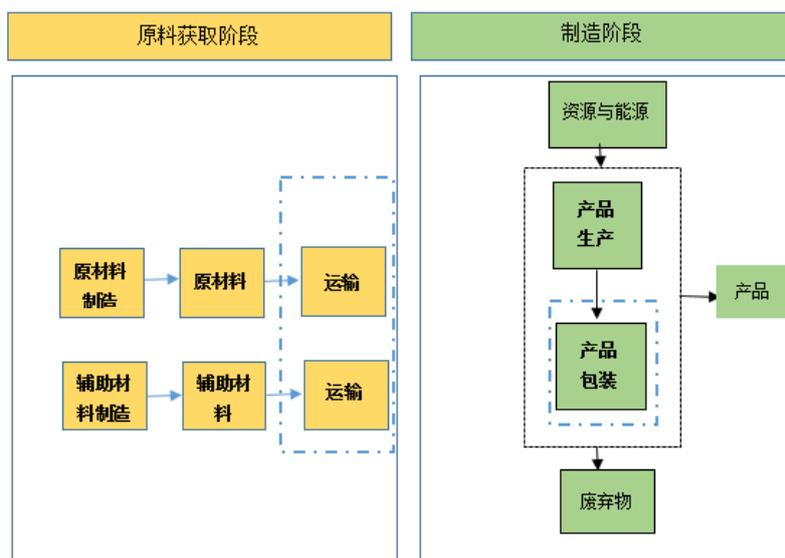


图 1-1 产品碳足迹范围

2.2 碳盘查计算的时间范围

多米诺标识科技（常熟）有限公司选用 2023 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日的数据进行产品碳足迹计算，采用大样本计算，有效减少数据带来的计算结果准确性差的问题。

2.3 碳足迹盘查的系统边界

产品的生命周期包含原材料的收集，生产，同时还包含使用、运输等单元过程。由于墨水是消耗品，故产品的使用和使用后废弃物的处理不在本研究的系统边界内，即采用“摇篮-到-大门”（B to B）的方法。设备也与墨水产品保持一致，采用 B to B 的方法。其中燃料开采、交通工具、基础设施的生产不在本研究范围内。产品系统边界包括以下过程：

（1）原材料的收集：原材料的收集主要是指原材料从生产基地运输到厂内；

（2）生产过程：生产过程的各工序；

（3）包装过程：包括检验、包装、验收入库等过程。

3.数据收集

根据 PAS 2050: 2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求，多米诺标识科技（常熟）有限公司委托华测认证有限公司于 2023 年 5 月对公司的产品碳足迹进行了核查。工作组对碳足迹核查工作采用了前期摸底确定工作方案和范围、文件和现场访问等过程。前期摸底中，主要开展了产品基本情况了解、原材料供应商的调研、工艺流程的梳理、企业用能品种和能源消耗量、企业的

产品分类及产品产量等。结合产品的生命周期的各阶段能耗和温室气体排放数据的收集、确认、统计和计算，结合合适的排放因子和产品产量计算出产品的碳足迹。

3.1 初级活动水平数据

在确定的系统边界内，产品生命周期包括 3 个阶段：原料获取阶段，包括原材料的获取及运输；生产阶段；后处理阶段，包括储存、包装等过程。在进行碳足迹评价时需要对这些过程的输入、输出的初级活动水平数据进行采集、统计。

3.2 次级活动水平数据

在数据计算过程中，由于某些原因，如某个过程不在组织控制、数据调研成本过高等原因导致初级活动水平数据无法获取。对于无法获取初级活动水平数据的情况，寻求次级水平数据予以填补。在进行碳足迹评价时采用次级活动数据。本研究中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据，或者采用估算的方式。

表 1 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	输入	原材料消耗量	企业生产报表
	运输	运输燃油消耗量	按供应商距离、货物总重量估算
	能源使用	电力	能源消耗统计台账
热力		能源消耗统计台账	
次级活动数据	排放系数	原料	数据库及文献资料
		能源	
		运输	

4.碳足迹计算

本文中产品的碳足迹计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。

4.1 一台机器的碳足迹计算

4.1.1 原材料获取及运输阶段 GHG 排放

表 2 原材料获取阶段产生的 GHG 排放

原材料	单位产品原材料用量 kg	排放因子	排放因子单位	排放量 kg
PET	6.520	4032.3925	kgCO ₂ e/t	26.2912
聚烯烃	0.017128	0.9342	tCO ₂ e/t	0.0160
不锈钢	9.6788	6.8	kgCO ₂ e/kg	65.8158
铜	0.5020	0.7502	kgCO ₂ e/kg	0.3766
铜	0.6196	5.7950	kgCO ₂ e/kg	3.5906
(聚) 四氟乙烯	0.000451	2.3497	tCO ₂ e/t	0.0011
橡胶	0.0264	2.4	kgCO ₂ e/kg	0.0634
丙烯酸甲酯	0.0003	20.49	kgCO ₂ e/kg	0.0061
塑料薄膜	0.2547	2.57	kgCO ₂ e/kg	0.6546
瓦楞纸	1.5300	1.0377	kgCO ₂ e/kg	1.5876
尼龙	0.0006	9.3416	kgCO ₂ e/kg	0.0056
泡棉	0.0053	3.43	kgCO ₂ e/kg	0.0182
泡沫	0.0600	8.43	kgCO ₂ e/kg	0.5058
合计				98.9326
				0.09893 t

注：相关排放因子数据来自于 Ecoinvent 3.8 碳足迹数据库和 CPCD 中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

表 3 原材料运输阶段产生的 GHG 排放

单位产品所用原材料运输重量 kg	运输方式	运输距离合计 km	排放因子	排放因子单位	t*km	排放量 kg
10.88682	汽运	9418	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	1.1915516	0.1586
2.899	海运	184815	0.006494574	kgCO ₂ e/tkm	89.242421	0.5796

5.4294589	空运	834731	0.758696383	kgCO ₂ e/tkm	50.922895	38.6350
合计						39.3732
0.03937 t						

注：相关排放因子数据来自于 Ecoinvent 3.8 碳足迹数据库。

4.1.2 产品生产阶段 GHG 排放

企业生产阶段的碳排放主要为能源使用产生的排放，即消耗电力、热力产生的排放，相关计算过程可参见《多米诺标识科技（常熟）有限公司温室气体核查报告》，产品生产过程排放无法进行单位产品的拆分，此处不计。

4.1.3 产品碳足迹

根据上述计算结果，2023 年多米诺标识科技（常熟）有限公司产品碳足迹如下表所示：

表 7 产品碳足迹 (tCO₂/t)

项目	原材料收集阶段		产品生产阶段 (tCO ₂)	总排放量 (tCO ₂)
	原材料获取阶段 (tCO ₂)	原材料运输阶段 (tCO ₂)		
生命周期各阶段排放	0.09893	0.03937	/	0.1383
各阶段排放占比	71.51%	28.49%	/	100%
产品碳足迹 (tCO ₂ /台)				0.1383

4.2 一吨墨水的碳足迹计算

4.2.1 原材料获取及运输阶段 GHG 排放

表 8 原材料获取阶段产生的 GHG 排放

原材料	单位产品使用量	单位	材料排放因子	排放因子单位	排放量 kgCO ₂ e
丁酮	2.96	kg	2.675020125	kgCO ₂ e/kg	7.9181
乙醇	0.68	kg	2.3	kgCO ₂ e/kg	1.5640

钛白粉+丙烯酸酯	0.000096	kg	7.87	kgCO ₂ e/kg	0.0007555
聚丙烯	0.002	kg	0.93416	tCO ₂ e/t	0.001868
合计					9.4847
0.009485 t					

注：相关排放因子数据来自于 CPCD 中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

表 9 原材料运输阶段产生的 GHG 排放

单位产品原材料用量 kg	运输方式	运输距离 km	tkm	排放因子	排放因子单位	排放量 kg
2.96	汽运	699	2.06904	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.275413539
0.68	汽运	31	0.02108	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.002805996
0.000096	空运	9533	0.0009152	0.758696383	kgCO ₂ e/tkm	0.000694335
0.002	汽运	1138	0.002276	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.000302962
合计						0.2792
0.0002792 t						

表 10 包装材料获取阶段产生的 GHG 排放

材质	单位产品使用量 kg	材料排放因子	排放因子单位	材料排放量 kgCO ₂ e
塑料	4.0000	4032.392498	kgCO ₂ e/t	16.1296
塑料	4.0000	4032.392498	kgCO ₂ e/t	16.1296
纸质	1.0000	141.56	gCO ₂ e/kg	0.1416
纸质	4.3000	141.56	gCO ₂ e/kg	0.6087
纸质+金属	4.0000	141.56	gCO ₂ e/kg	0.5662
碳带	0.0004	74.2788	kgCO ₂ e/kg	0.0000
聚丙烯	0.0090	0.93416	tCO ₂ e/t	0.0000
纸质	4.2000	141.56	gCO ₂ e/kg	0.5946
纸质	1.1000	141.56	gCO ₂ e/kg	0.1557
碳带	0.0026	74.2788	kgCO ₂ e/kg	0.0002

合计	34.3262
0.03433 t	

表 11 包装材料运输阶段产生的 GHG 排放

单位产品包装材料用量 kg	运输方式	运输距离 km	运输排放因子	排放因子单位	运输里程	运输排放量 kg
4.0000	海运	30667	0.006494574	kgCO ₂ e/tkm	122.668	0.79668
4.0000	汽运	1062	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	4.248	0.56546
1.0000	汽运	121	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.121	0.01611
4.3000	汽运	84	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.3612	0.04808
4.0000	空运	9379	0.758696383	kgCO ₂ e/tkm	37.516	28.46325
0.0004	汽运	1570	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.0006594	0.00009
0.0090	汽运	121	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.001089	0.00014
4.2000	空运	9379	0.758696383	kgCO ₂ e/tkm	39.3918	29.88642
1.1000	汽运	84	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.0924	0.0123
0.0026	汽运	1570	0.133111752	kgCO ₂ e/tkm	0.004082	0.00054
合计						59.7891
0.05979 t						

4.2.2 产品生产阶段 GHG 排放

企业生产阶段的碳排放主要为能源使用产生的排放，即消耗电力、热力产生的排放，相关计算过程可参见《多米诺标识科技（常熟）有限公司温室气体核查报告》。产品生产阶段排放无法进行单位产品的拆分，此处不计。

4.2.3 产品碳足迹

根据上述计算结果，2023 年多米诺标识科技（常熟）有限公司产

品碳足迹如下表所示：

表 13 产品碳足迹 (tCO₂/t)

项目	原材料收集阶段				产品生 产阶段 tCO ₂	总排放量 (tCO ₂)
	原材料 获取阶 段 tCO ₂	包装原材 料获取阶 段 tCO ₂	原材料 运输阶 段 tCO ₂	包装原材 料运输阶 段 tCO ₂		
生命周期 各阶段排 放	0.009485	0.03433	0.000279 2	0.05979	/	0.1039
各阶段排 放占比	9.13%	33.05%	0.27%	57.55%	/	100%
产品碳足迹 (tCO ₂ /t)						0.1039

5.盘查结论

基于对多米诺标识科技(常熟)有限公司的文件评审和现场盘查，碳足迹盘查组确认：

- 1) 多米诺标识科技(常熟)有限公司 2023 年机器碳足迹为 0.1383tCO₂/台，墨水的碳足迹为 0.1039 tCO₂/t；
- 2) 多米诺标识科技(常熟)有限公司 2023 年机器碳足迹中原材料获取阶段比重为 71.51%，原材料运输阶段排放量比重为 28.49%，即机器的碳足迹绝大部分源自原材料获取阶段。墨水碳足迹中原材料获取阶段比重为 42.18%，原材料运输阶段排放量比重为 57.82%，墨水碳足迹绝大部分源自原材料运输阶段。
- 3) 针对碳足迹的盘查结果，因此建议企业继续提高产品的一次合格率，减少不必要浪费。