

天津华伟精工电子有限公司

2024 年度产品碳足迹核算报告

天津华伟精工电子有限公司 2025 年 2 月



目 录

1. 摘 要 1

2. 产品碳足迹（PCF）介绍 2

3. 目标与范围定义 4

 3.1 公司及其产品介绍 4

 3.2 研究目的 4

 3.3 碳足迹范围描述 5

4 . 数据收集 6

 4.1 初级活动水平数据 6

 4.2 次级活动水平数据 7

5. 产品碳足迹计算 7

6. 产量碳足迹指标 8

7. 结论与建议 8

1. 摘要

气候变化是 21 世纪人类面对的重要挑战。为此，各国积极地采取了行动，哥本哈根的联合国气候谈判会议承诺各国将“遵循科学，在公平的基础上实现减排目标”。我国也积极采取措施推进节能减排工作，制定相关政策，截至 2020 年底，中国单位 GDP 二氧化碳排放较 2005 年降低约 48.4%，提前超额完成下降 40%–45% 的目标。

2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联大会议上宣布，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。2020年10月29日十九届五中全会上，进一步明确：到二〇三五年基本实现社会主义现代化远景目标：广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。2020年12月12日在气候雄心峰会上宣布，到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右（目前是15%以上，2015年是20%左右），森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米（2015年是45亿立方米左右），风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上（2019年是4.2亿kW）比2015年承诺的目标更强化了！中国在根据《巴黎协定》制定的第一个国家自主贡献（NDC）方案中承诺，中国确定了到2030年的自主行动目标：二氧化碳排放2030年左右达到峰值并争取尽早达峰；单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%—65%，非化石能源占一次能源消费比重达到 20%左右，森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右）。国家对碳达峰碳中和做出了明确的规定。因此企业有责任对公司生产过程中的二氧化碳进行追踪，并采取有效措施减碳。

产品碳足迹是从生命周期的角度，将产品从原材料、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评论。除了满足客户本身的需求外，根据调查出的结果，实施深入的产品碳足迹管理，结合生态设计等内容，研究减少碳足迹的具体措施，如更加低碳的原物料、轻度包装、合理的运输规划，实现工厂节能减排等目的。

目前国内外主要碳足迹、碳中和规范有：PAS 2050：2011、ISO 14040:2006、ISO 14044:2006、PAS 2060：2010 产品碳足迹评价通则等，随着全球应对气候变化进程不断加快，产品碳足迹认证规范势必成为引领绿色消费的利剑。

产品的“碳足迹”（CFP）可间接评价一件特定产品的制造、使用和废弃阶段，从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量，体现出整个阶段耗能情况，同时反映出产品的环境友好程度。

天津华伟精工电子有限公司委托天津学苑节能环保科技发展有限公司对天津华伟精工电子有限公司主营产品进行碳足迹核算与评估。

碳足迹核算小组 2025 年 2 月对企业主营产品电声器件及零件制造进行追踪。本报告以生命周期评价方法为基础，采用 PAS 2050：2011 标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法，计算得到我公司的主营产品电声器件及零件制造的碳足迹。

此外，天津华伟精工电子有限公司在企业生产规程中，积极开展产品碳足迹评价，其碳足迹核算是企业实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是天津华伟精工电子有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，同时也是公司积极应对气候变化，践行我国生态文明建设的重要组成部分。

2. 产品碳足迹（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 CO₂ eq。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。

产品碳足迹计算指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: 2011 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、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准。

目前，PAS 2050 在全球被企业广泛用来评价其商品和服务的温室气体排放。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（BS EN ISO 14044）和“从摇篮-到-大门”的方法（BS EN ISO 14040）

（2）《温室气体核算体系：产品寿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 WRI)和世界可持续发展工商理事会(World Business Council for Sustainable Development, 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（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）
- 产品寿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。

(3) 《ISO/TS 14067: 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 PAS 2050 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》（ISO 14067-2）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. 目标与范围定义

3.1 公司及其产品介绍

天津华伟精工电子有限公司，于 2007 年 6 月注册，注册资本：1000 万人民币，法定代表人：张凤华，位于历史名镇天津市津南区小站工业园区盛塘路 6 号，距离天津津岐公路 5 公里，天津机场 30 余公里，通讯、交通非常便利。是一家以生产、经营、研发为一体的高新技术企业。

公司主要产品为 LED 电视、乐器音响、汽车三大领域的高端扬声器零部件，产品包括各规格盆架、T 铁、U 铁、夹板、垫片等。

公司拥有独立的自营产品进出口权。目前公司的主导产品的在高端扬声器零部件行业中的市场占有率在 32.06%，是华北地区最大的扬声器配件生产企业，经过不断的市场开拓，哈曼、雅马哈、松下、夏普、创维，康佳、海信、通用汽车、比亚迪汽车、北京现代、丰田、天津一汽等几十家国内外知名企业已经成为我司合作多年的终端客户。

3.2 研究目的

本研究的目的是得到我公司生产的“电声器件及零件制造”的碳足迹，同时对比分析生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于天津华伟精工电子有限公司掌握产品的温室气体排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消

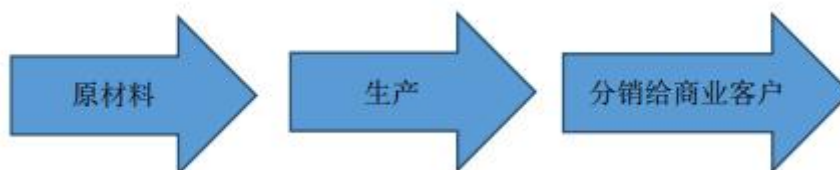
费者、利于企业品牌提升计划，有效地减少温室气体的排放；同时为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

3.3 碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC 2007 第五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（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等，并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2013 年）提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。为方便量化，产品的功能单位为生产“电声器件及零件制造”的碳足迹。

碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，采用全生命周期评价方法核算碳足迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时，选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的部分生命周期评价方法核算碳足迹。

根据现场调研，并且经过与排放单位确认，本次碳足迹核算采用“生产过程排放”为核算边界，本次核查选取的评价方法为 B2B（gate to gate）即原材料生产-产品制造-分销至客户。B2B 所涉及的过程如下图所示：



“从商业-到-商业”的商品步骤过程图”

其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。为实现上述功能单位，本次核算的系统边界如下表所示。本报告排除与人相关活动温室气体排放量，忽略不计：

表 3-1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
电声器件及零件制造的生命周期过程包括：自动线生产、模具生产以及磁粉检测产生的排放。	原材料生产、辅料生产、原材料运输过程排放 资本设备的生产及维修 产品的销售和使用 产品回收、处置和废弃阶段

因此，核算范围包括：

温室气体排放-产品制造部分：天津华伟精工电子有限公司“电声器件及零件制造”生产过程排放，其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。

4 . 数据收集

根据 PAS 2050：2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹评价工作组对天津华伟精工电子有限公司的产品碳足迹进行评价。工作组对产品碳足迹评价工作先进行前期准备，然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程完成本次碳足迹评价工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程等信息；并调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表、供应商基本情况统计表等，以保证数据的完整性和准确性。

4.1 初级活动水平数据

根据 PAS2050：2011 标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程和材料，即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源消耗。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入，以及产品/中间产品和废物的输出。

4.2 次级活动水平数据

根据 PAS2050: 2011，凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如下表所示：

表 4-1 碳足迹评价数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动水平	能源	电力	2024 年度统计局报表以及电力发票汇总
		柴油	2024 年度柴油统计局报表及柴油发票汇总
		汽油	2024 年度汽油统计局报表及汽油发票汇总
		天然气	2024 年度天然气统计局报表及天然气发票汇总
次级活动数据	排放因子	生产制造	数据库、国家标准及文献资料、《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》

5. 产品碳足迹计算

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CF_{i=1, j=1} = P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

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。排放因子源于国家发布的《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》。

表 4-2 2024 年净购入能源隐含的 CO₂排放计算

序号	能耗种类	单位	活动水平数据
1	电力	t	1886.78
2	柴油	t	42.96
3	汽油	t	47.52
4	天然气		882.58
合计	/	t	2859.84

表4-3 2024年产值统计表

产品名称	产值（万元）
电声器件及零件制造	10772.8

6. 产量碳足迹指标

根据获取的活动水平数据与相关排放因子，根据产品碳足迹计算公式，计算得到生产“电声器件及零件制造”碳足迹如下表：

表 6-1 生产“电声器件及零件制造”碳足迹结果

排放量分类	2024年
	CO ₂ 排放当量（t）
化石燃料燃烧	973.06
工业生产过程	0
外购电力	1886.78
合 计	2859.84

6-3 碳排放强度水平分析结果

产品种类	项目	单位	2024年
电声器件及零件制造	万元产值碳排放量	tCO ₂ /万元	0.2655

7. 结论与建议

通过上述产品的碳足迹指标可知：2024 年企业电声器件及零件制造的碳足迹单位产值碳足迹为 0.2655tCO₂/万元，为本报告选择“生产过程碳排放”的形式计算产品碳足迹。

针对生产过程排放中电力消耗占比高以及碳足迹排放基本情况，建议如下：

1、电力为华伟公司主要用能，因此建议企业在充分评估生产效益与低碳发展的基础上，做好节电减排。

2、企业绿色供应链管理，对原材料及废弃物处置部分的数据及工序进行相应的统计，并选取原材料碳足迹小的供应商。

8. 结语

低碳发展是企业未来生存和发展的必然选择，企业进行产品碳足迹的核算是企业实现温室气体管理，制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算，企业可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，改善企业产业布局，降低物耗能耗，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。通过产品碳足迹核算，可以提高企业综合竞争力，是实现产业升级并促进企业健康发展的重要抓手。