

深圳市飞宇光纤股份有限公司

产品碳足迹报告

(2024年度)

报告编制单位（公章）：深圳市飞宇光纤股份有限公司



报告日期： 2025 年 1 月 6 日

目录

摘要	3
1.产品碳足迹介绍（PCF）介绍	3
2. 目标与范围定义	6
3. 数据收集	9
3.1初级活动水平数据	9
3.2次级活动水平数据	9
4. 碳足迹计算	10
6. 结语	12

摘要

产品碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用ISO/TS 14067-2013《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《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》、《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到平均生产1万个光通信无源器件的碳足迹。

本报告对产品的功能单位分别进行了定义，即1万个光通信无源器件，系统边界为“从大门到大门”类型。核查组对从原材料进厂到产品分别出厂的生产过程进行了现场调研，同时也参考了相关文献及数据库。

本报告分别对生产1万个光通信无源器件的碳足迹进行对比分析，得到企业生产1万个光通信无源器件的碳足迹为 0.55tCO₂e，产品生产和运输对碳足迹的贡献分别为93.2%和6.8%。

飞宇光纤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企业环境保护工作和社会责任的一部分，也是深圳市飞宇光纤股份有限公司迈向国际市场的重要一步。

1.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。尤其是在《京都议定书》的基础之上，2015年经过多方努力签订了《巴黎协定》，该协定为2020年后全球应对气候变化行动做出安排，标志着全球气候治理将进入一个前所未有的新阶段，具有里程碑式的非凡意义。2020年9月22日，中国国家主席习近平在“第七十五届联合国大会一般性辩论”上发表重要讲话，向世界承诺，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，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

“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kgCO₂e或者gCO₂e. 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，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子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) 《PAS2050:2011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；

(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（WorldResources Institute, 简称WRI）和世界可持续发展工商理事会（World BusinessCouncil for Sustainable Development, 简称WBCSD）发布的产品和供应链标准；

(3) 《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PAS 2050为种子文件，由国际标准化组织(ISO)编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

2022年初，中国城市温室气体工作组（CCG）发布了《中国产业全生命周期温室气体排放系数集2022》，本数据集主要基于《ISO 14067:2018 Greenhouse gases-Carbon footprint of products-Requirements and guidelines for quantification》的基本原则和方法，确定产品全生命周期温室气体排放，包括取得原材料到生产、使用和废弃的整个生命周期（即从摇篮到坟墓）。为了方便使用，工作组将单位产品全生命周期排放分为上游排放（upstream emissions）、下游排放（downstream emissions）和废弃物处理排放（waste management emissions）。由于本数据及建设是基于公开文献资料的收集、整理、分析、评估和再计算，因此部分产品、部分环节的排放计算无法严格按照ISO 14067的边界和流程。

除流程和原则性方法外，具体数据处理方法包括：

(1) 下游排放不包括用电排放和废弃物处理排放。由于同一产品使用中的用电场景往往差异很大，且产品用电量往往难以单一计量，而作为用户主体统一计量非常方便（例如家庭总用电量）。所以为了方便用户使用，下游排放不包括用电排放。用电排放可以作

为用户的独立排放(见能源产品-电力)。废弃物处理情况类似，单独作为一类，用户可以根据废弃物产生量和处理方式，计算其带来的温室气体排放。

(2) 排放统一为CO₂当量。数据来源文献中的温室气体排放有实物量或者CO₂当量，全球增温潜势(GWP)值使用也不统一。本数据集将排放统一为CO₂当量，GWP值取IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）第六次评估报告(2021)中的GWP(100) 值 (Tables of greenhouse gas lifetimes, radiative efficiencies and metrics) 。

(3) 本数据集以2021 年为基准年，即产品排放系数核算均对标2021年的生产和消费水平。数据来源文献中，由于数据采集时间距 2021年差异较大，一些排放环节需要数据集作者调整和校正。例如电力排放因子，都统一修改为中国2021年电网平均排放因子。

2. 目标与范围定义

2.1 企业及其产品介绍

深圳市飞宇光纤股份有限公司前身成立于2005年，总部位于深圳龙华，深圳拥有近10000m²厂房及750多名员工，是一家高新技术企业和全球领先的光纤通信器件制造商。

公司是深圳市高新技术企业、深圳市专精特新中小企业、公司主营业务包括光通信无源器件、波分复用器、AWG模块、机械式光开关、光分路器、拉锥分路器、光环形器、光隔离器、光纤跳线、保偏无源器件、光模块、光纤收发器、光纤阵列等。

公司拥有先进的研发生产设备，并根据不同的质量标准和产品要求进行可靠性试验，高低温循环等测试。依据国际检测标准，持续为客户提供安全可信赖的产品及解决方案。飞宇集团产品主要应用于

通信、安防、传感等各种领域。在5G通信领域，飞宇的WDM波分复用器产品全球遥遥领先，在全球每3个5G基站用到的波分，就有一个产自飞宇。随着国内“新基建”：5G通信，数据中心，工业互联网的高速发展，以及全球通信行业爆炸式的需求，飞宇已经发展成为全球最大的专业的光纤无源器件制造商，而且还在不断快速发展中。

飞宇集团立致于“做一个受人敬仰的企业，做一个受人尊敬的人”公司根据每个人不同的性格及特长，指导安排不同的发展方向，灵活自觉的根据战略选择进行全新的追求与创新，实现个人与企业双方同步发展。与社会同心、与客户同心、与国家同心、与员工同心，坚持感情留人、事业留人、待遇留人、制度留人、文化留人的聚才文化积极为客户提供优质产品和技术服务，忠实履行社会责任，为祖国的蓝天碧水不懈努力！

公司通过GB/T 19001质量管理、GB/T 24001环境管理体系和GB/T45001职业健康安全管理体系认证以及GB/T23331能源管理规范认证。近年来，公司先后获得“高新技术企业”、“深圳市专精特新中小企业”等荣誉。

2.2 研究目的

本次评价的目的是得到深圳市飞宇光纤股份有限公司生产的1万个光通信无源器件全生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于飞宇光纤掌握该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、提高声誉强化品牌，从而有效地减少温室气体的排放；同时为工业产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。

2.3 研究范围

本报告盘查的温室气体种类包含IPCC2007第5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。

为了方便产品碳足迹量化计算，功能单位被定义为1万个光通信无源器件。

盘查周期为2024年1月1日到2024年12月31日。

盘查地点为深圳市飞宇光纤股份有限公司（地址：深圳市龙华区龙华街道华联社区河背工业区 11 栋 201）。根据下述的排除原则，图中虚线边框中的过程不在温室气体排放计算内。

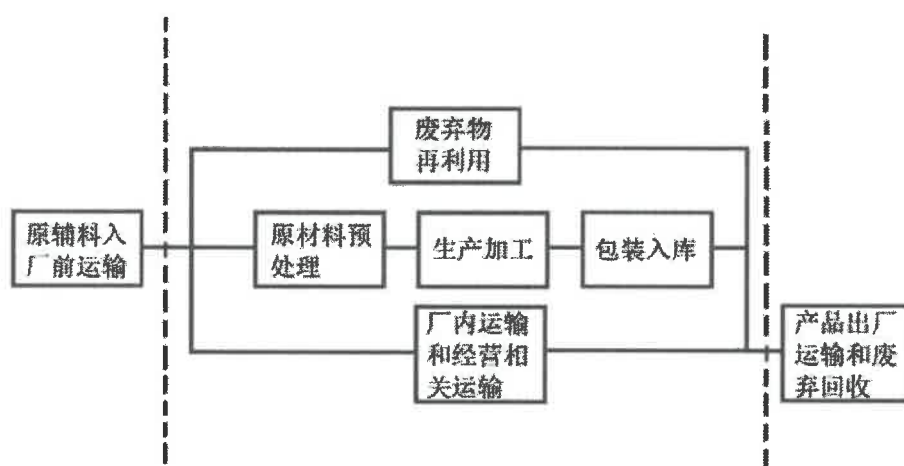


图 1 系统边界

根据企业的实际情况，在本次产品碳足迹核查过程使用PAS2050作为评估标准，盘查边界可分B2B（Business-to-Business）和B2C（Business-to-Consumer）两种、本次盘查的产品的系统边界属“从大门到大门”的类型，为实现上述功能单位，产品的系统边界如上图。本报告排除以下情况的温室气体排放：

- (1)与人相关活动温室气体排放量不计；
- (2)原材料进入厂区前的排放不计；
- (3)产品出厂后的运输、销售和使用，以及废弃回收处置等。

表 2.3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
生命周期过程包括：原材料厂内运输生产→产品包装出厂→生产经营活动相关的能源消耗	1辅料及辅料的运输和生产 2 资本设备的生产及维修 3 产品的运输、销售和使用 4 产品回收、处置和废弃阶段

3. 数据收集

根据PAS2050：2011标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对飞宇光纤的产品碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查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温室气体排放盘查工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；并调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务报表及购进发票等，以保证数据的完整性和准确性，并在后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告以及成熟可用的LCA软件去获取排放因子。

3.1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与物料的耗用(物料输入与输出、能源消耗等)。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。

3.2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。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如表3.1。

数据类别			活动数据来源
初级活动数据	输入	主料消耗量	企业生产报表
	能源	电	企业生产报表、结算发票
次级活动数据	辅助生产	电力排放因子	数据库及文献资料
	排放因子	碳平衡计算	数据库及文献资料

4. 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：

$$CF = \sum_{i=1}^n P_i \times q_{ij} \times GWP_j$$

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。排放因子源于CLCD数据库和相关参考文献。

4. 1厂内运输和经营相关运输产生的排放

厂内外移动源运输都会直接或间接地产生温室气体排放，如生产过程中设备运转消耗能源带来的间接温室气体排放，材料在运输过程中燃油产生的直接温室气体排放。因此，本阶段对厂内的生产和运输阶段温室气体排放进行计算，如下表4. 1：

根据《核算指南》要求，电力排放因子应取《2021年电力二氧化碳排放因子》中广东省电力平均二氧化碳排放因子的缺省值，核查组确认，《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》中的电力排放因子数据及来源真实、可靠、正确，符合《核算指南》要求。

数据来源	《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》中广东省电力平均二氧化碳排放因子的缺省值
交叉核对	因企业没有供应商的电力排放因子，故采用《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》中广东省电力平均二氧化碳排放因子的缺省值
核查结论	《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》电力排放因子数据及来源真实、可靠、正确，且符合《核算指南》要求
核查确认数值	0.4403 (kgCO ₂ /kWh)

根据不同原材料的运输距离，经与企业 and 原材料供应商沟通估算2024年产品原材料运输消耗汽油为：10.54t.

根据《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，柴油的低位发热量为44.80GJ/t、单位热值含碳量为0.0189tC/GJ、柴油碳氧化率为98%。折算因子44/12。根据以上柴油消耗量和柴油排放因子计算，产品原材料运输排放分别为：32.07tCO₂eq。

4.2产品生产的排放

深圳市飞宇光纤股份有限公司在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力的排放。

表 5.4 生产过程中能源消耗量

产品	能耗类别	使用量	二氧化碳排放量
光通信无源器件	电力	1000356 kWh	440.46tCO ₂ eq

通过核算，产品生产过程排放分别为：440.46tCO₂eq。

综上，2024年产品生命周期累计产生温室气体分别为：472.53tCO₂e。根据产品产量为8551580件，可以计算产品的碳足迹为：0.00005tCO₂e/件，从生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出产品的碳排放环节主要集中在生产过程电力消耗上。

所以为了减小碳足迹，应重点考虑减少能耗消耗过程的碳足迹，为减小产品碳足迹，建议如下：

（1）重点巡查各耗电设备，定期进行设备检点，必要时建立能源管理平台对重点设备的能耗实时监测分析。

（2）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。

（3）推行节能降耗培训工作，提升员工节能降耗意识，挖掘内部节能潜力，通过设备改进和工艺优化等措施，减少能源消耗，降低温室气体排放量。

5 结语

深圳市飞宇光纤股份有限公司生产过程的电力消耗使用占比最大，可通过设备改进、工艺优化，有效减少生产过程中的电力消耗，进而减少生产过程中的碳足迹。