

伟志光电（深圳）有限公司

WTV020A-01背光源产品碳足迹报告

单位名称： 伟志光电（深圳）有限公司

编制时间： 2024年3月



目录

1. 执行摘要	1
2. 产品碳足迹介绍 (PCF) 介绍	3
3. 目标与范围定义	4
3.1. 公司及产品介绍	4
3.2. 研究目的	6
3.3. 研究的边界	6
3.4. 功能单位	6
3.5. 生命周期流程图的绘制	7
3.6. 取舍准则	8
3.7. 影响类型和评价方法	8
3.8. 数据质量要求	9
4. 过程描述	9
4.1. 原材料生产阶段	9
4.2. 原材料运输阶段	10
4.3. 产品生产阶段	10
4.4. 产品运输阶段	12
5. 数据的收集和主要排放因子说明	12
6. 碳足迹计算	13
6.1. 碳足迹识别	13
6.2. 计算公式	13
6.3. 碳足迹数据计算	13
6.4. 碳足迹数据分析	14
7. 不确定分析	16
8. 结语	16

1. 执行摘要

本项目为伟志光电（深圳）有限公司（以下简称“伟志光电”）以生命周期评价方法为基础，采用《ISO/TS 14067-2013《温室气体产品的碳排放量量化和通信的要求和指南》、PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到伟志光电背光源产品的碳足迹。为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需要，本报告的功能单位定义为生产1pcs背光源。系统边界为“从摇篮到大门”类型，调研了背光源的上游原材料生产阶段、原材料运输阶段、背光源生产阶段、背光源销售运输阶段，其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源于中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及EFDB数据库。



图1 产品背光源

报告中对生产的不同单元过程比例碳足迹的差别、各生产过程碳足迹累计比例做了对比分析。从单个过程对碳足迹贡献来看，发现产品生产和原材料生产的能源消耗最大，分别占64.58%、35.42%。

研究过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。生产生命周期主要过程活动数据来源于企业现场调研的初级数据，大部分国内生产的原材料的排放因子数据来源于IPCC数据库，以及中国生命周期基础数据库（CLCD）、瑞士的Ecoinvent数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及EFDB数据库，本次评价选用的数据在国内外LCA研究中被高度认可和广泛应用。此外，通过eFootprint软件实现了产品的生命周期建模、计算和结果分析，以保证数据和计算结果的可溯性和可再现性。

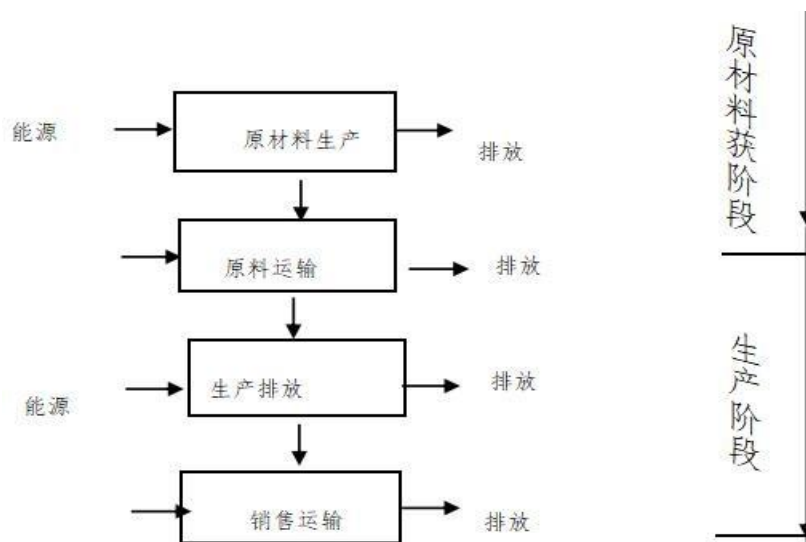


图2 背光源生命周期系统边界图

数据库简介如下：

CLCD-China数据库是一个基于中国基础工业系统生命周期核心

模型的行业平均数据库。CLCD包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集。

Ecoinvent数据库由瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约4000条的产品和服务的数据集，涉及能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动。

ELCD数据库由欧盟研究总署开发，其核心数据库包含超过300个数据集，其清单数据来自欧盟行业协会和其他来源的原材料、能源、运输、废物管理数据。

EFDB数据库为联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）为便于对各国温室气体排放和减缓情况进行评估而建立的排放因子及参数数据库，以其科学性、权威性的数据评估被国际上广泛认可。

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）和全氟化碳（PFC）等。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（CO_{2e}）表示，单位为kgCO_{2e}或者tCO_{2e}。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；③《ISO/TS 14067：2018 温室气体—产品碳足迹—量化要求指南》，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。

3. 目标与范围定义

3.1. 公司及产品介绍

伟志光电（深圳）有限公司成立于2002年，注册资金23712.8万

人民币，是国内最具规模与实力的LED系列产品供应商，二十多年来，伟志公司一直专注于新型显示行业，主要产品为各类尺寸背光源、LED智慧照明产品的研发、设计、生产、销售和售后服务，是国内最具规模与实力的新型显示系列产品供应商。公司在深圳宝安、惠州博罗有产品制造工厂，员工3000多人，有模具、注塑、五金、LED封装、膜切、产品组装与检测的完整生产体系。是国内、国际上规模的背光产品生产厂家，公司核心产品车载背光源，据CINNO Research公布数据显示，2021年以来，伟志车载背光市场占有率为18%，位居全球第一，是车载背光行业龙头企业，各类背光源的领跑者。

公司自成立之初，就坚持走自主创新的发展道路，成立了企业技术研发中心和测试中心，集中公司的优势力量，组织实施技术创新，技术改造、技术引进和技术开发等方面的活动。截至到目前为止，公司拥有专利一百多项，建有专业的试验室、测试中心及研发中心。依托专业、创新、强大的研发团队和卓越的质量管理，伟志的产品远销国内外，成为众多厂商的战略合作伙伴。

伟志是国家级高新技术企业、国家专精特新小巨人企业、国家知识产权优势企业，先后荣获宝安区企业技术中心、宝安区总部企业、宝安区百强企业、宝安宝贝品牌、先进制造业标杆企业、质量信得过产品、诚信示范单位、广东省名牌产品等荣誉，通过ISO9001、IATF16949、ISO14001、QC080000体系认证和知识产权管理体系、两化融合管理体系认证，居于行业领先水平；在体系的建立和认证

方面，伟志公司早在20002年就获得ISO9001质量管理体系、2003年获得QS9000认证、2007年就获得TS16949质量管理体系，在2012年获得ISO14001环境体系的认证和QC080000产品有害物质管理体系认证等。在国内同行业中居于领先地位。

3.2. 研究目的

本研究目的是得到伟志光电生产的背光源产品全生命周期过程的碳足迹，为伟志光电开展持续的节能减排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是伟志光电实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是伟志光电环境保护工作和社会责任的一部分，也是伟志光电迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为伟志光电与背光源产品的采购商和原材料的供应商的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有一定积极作用。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是伟志光电内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游主要原材料、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3. 研究的边界

根据本项目的研究目的，按照 ISO/TS 14067-2018、PAS 2050:2011标准的要求，本次碳足迹评价的边界为伟志光电产品2024年3月生产活动及非生产活动数据。经现场走访与沟通，确定本次评价边界为：产品的碳足迹=原材料获取+原材料运输+产品生产+销售运输。

3.4. 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产1pcs背

光源。

3.5. 生命周期流程图的绘制

根据PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》绘制1pcs背光源产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到商业（B2B）评价：包括从原材料获取、原料运输、产品生产到销售运输整个过程的排放。背光源产品的生命周期流程图如下：

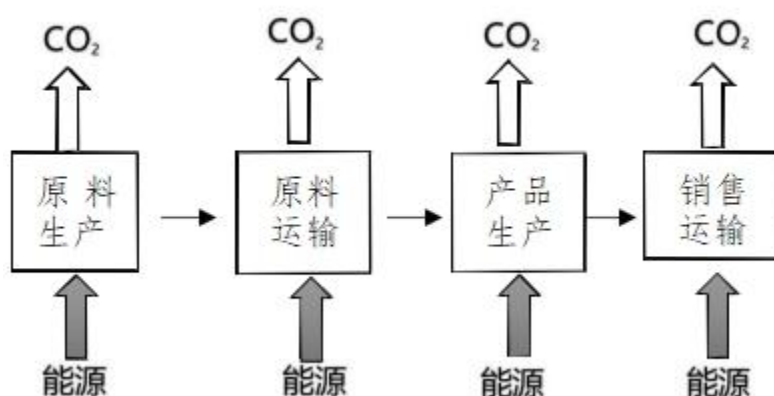


图3 背光源产品生命周期评价边界图

在本项目中，产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，背光源产品的系统边界见下表：

表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
<p>a 背光源生产的生命周期过程包括:原材料获取+原材料运输+产品生产+销售运输。</p> <p>b 主要原材料生产过程中电力、天然气和水等能源的消耗。</p> <p>c 生产过程电力、天然气和水等能源的消耗。</p>	<p>a 资本设备的生产及维修</p> <p>b 次要辅料的运输</p> <p>c 销售等商务活动产生的运输</p> <p>d 产品的使用及回收。</p>

d 原材料运输、产品运输。	
---------------	--

3.6. 取舍准则

本项目采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

普通物料重量 $<1\%$ 产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 $<0.1\%$ 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5% ；

大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理，基本无忽略的物料。

3.7. 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为GWP是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

研究过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳（CO₂），甲烷

（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷（C₂F₆），六氟化硫（SF₆），氢氟碳化物（HFC）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。该方法基于100年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气

体的排放量转化为CO₂当量（CO₂e）。例如，1kg甲烷在100年内对全球变暖的影响相当于27.9kg二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是27.9kgCO₂e。

3.8. 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本研究中主要考虑了以下几个方面：

- (1) 数据准确性：实景数据的可靠程度
- (2) 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性
- (3) 模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在研究过程中首先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中企业提供的经验数据取平均值，初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分选择来自CLCD-China 数据库、瑞士Ecoinvent数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及EFDB数据库；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择数据库中数据。数据库的数据是经严格审查，并广泛应用于国际上的LCA研究。各个数据集和数据质量将在第4章对每个过程介绍时详细说明。

4. 过程描述

4.1. 原材料生产阶段

原材料：压铸件、膜材、胶壳、灯条、胶片

主要数据来源：供应商原材料消耗数据

产地：肇庆市、台湾省、惠州市、东莞市、广州市

产品盘查时间段：2023年3月

4.2. 原材料运输阶段

主要数据来源：供应商运输距离、CLCD-China数据库、瑞士Ecoinvent数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及EFDB数据库。

分析：原材料从广东肇庆、台湾、广东惠州、广东东莞、广东广州到广东深圳使用陆路运输购入。本研究采用数据库数据和供应商平均运距来计算原材料运输过程产生的碳排放。

4.3. 产品生产阶段

（1）过程基本信息

过程名称：背光源生产

过程边界：从压铸件、膜材、胶壳、灯条、胶片进厂到背光源出厂

（2）数据代表性

主要数据来源：企业生产数据

企业名称：广东隆达铝业有限公司

产品盘查时间段：2023年3月

主要原料：压铸件、膜材、胶壳、灯条、胶片

主要能耗：电力

（3）工艺流程

伟志光电生产的背光源广泛应用于车载背光模组领域，生产工序包括喷码、组装、测试、包装、SMT。具体为：

喷码：操作喷码机在外购回的部品表面喷印上标识，使用到喷码油墨、喷码稀释剂。

组装：手工将各部件组装成成品，使用到酒精清洁外观。

测试：操作测试设备检测产品性能。

包装：按要求将产品包装入库。

SMT：操作锡膏印刷机在PCB板表面印刷上锡膏，自动贴片后传送进入回流焊炉内回流焊固化，AOI测试性能，制成产品主板，锡膏印刷岗位使用酒精清洁钢网。

生产工艺流程图如下：

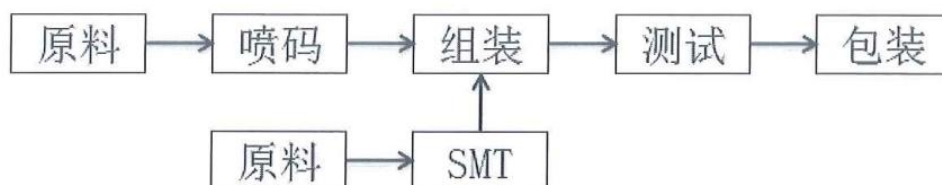


图4 生产工艺流程图

(4) 主要生产设备

表2 生产设备清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	贴背面胶设备	12	台	贴胶设备
2	贴螺纹孔设备	8	台	贴胶设备
3	贴导热胶设备	4	台	贴胶设备
4	贴泡棉胶设备	4	台	贴胶设备
5	贴高温胶设备	4	台	贴胶设备
6	AVI检测设备	11	台	检测设备
7	成品振动机设备	10	台	振动设备
8	成品除尘设备	2	台	除尘设备

9	胶壳除尘设备	2	台	除尘设备
10	吸塑盒除尘设备	2	台	除尘设备
11	膜片除尘设备	2	台	除尘设备
12	半自动丝印机	12	台	丝印设备
13	全自动丝印机	1	台	丝印设备
14	自动贴片机	11	台	贴片设备
15	3DAOI	1	台	检测设备
16	2DAOI	5	台	检测设备
17	X-ray	1	台	检测设备
18	无铅回流焊	3	台	回流焊设备
19	整板喷码机	2	台	喷码设备

4.4. 产品运输阶段

主要数据来源：客户运输距离、CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及EFDB数据库。

分析：企业产品出口到荷兰博格华纳，采用空运运输，本研究采用数据库数据和客户平均运距来计算产品运输过程产生的碳排放。

5. 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的量化数据（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： $\text{CO}_2\text{e}/\text{kWh}$ ，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27.9。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。

6. 碳足迹计算

6.1. 碳足迹识别

表3 碳足迹识别清单

序号	主体	活动内容	活动数据来源	
1	生产设备	消耗电力、天然气、水	初级活动数据	发票、生产报表
2	制冷机、空调、采暖、运输等辅助设备	消耗电力		发票、生产报表
3	原材料生产	消耗电力、天然气、水	次级活动数据	供应商数据、数据库
4	原材料运输	消耗汽油		供应商地址、数据库
5	产品运输	消耗汽油		客户地址、数据库

6.2. 计算公式

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：

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

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。排放因子源于EFDB数据库和相关参考文献，由于部分能源数据库中暂无排放因子，取值均来自于相近物料排放因子。

6.3. 碳足迹数据计算

表4 碳足迹计算表

项目	组分	消耗数据	数据库选取碳排放因子类别	GWP	kgCO ₂ e
原材料获取和加工	CO ₂	1034880g	压铸件	1	15.6408
	CO ₂	159936g	膜材	1	0.30576
	CO ₂	16464g	胶壳	1	71.31264
	CO ₂	10584g	灯条	1	2.32848
	CO ₂	357504g	胶片	1	1711.50336
原材料运输	CO ₂	5155km	陆运, 货车	1	0.000237552
产品生产	CO ₂	2340kWh	煤炭发电	1	3269.28
产品运输	CO ₂	6640km	陆运, 货车	1	0.000206976
合计 (kgCO ₂ e)					5070.371485

6.4. 碳足迹数据分析

根据以上公式可以计算出2024年3月背光源二氧化碳的排放量为5070.371485kg。整个月共生产背光源2352pcs。因此1pcs背光源产品的碳足迹 $e=5070.371485/2352=2.15\text{kgCO}_2\text{e}/\text{pcs}$ ，计算得到生产1pcs背光源的碳足迹为2.15kgCO₂e/pcs。从背光源生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出背光源的碳排放环节主要集中在“原材料获取和加工”和“产品生产”的能源消耗活动。

背光源产品生命周期碳排放清单：

表5 碳足迹分析表

环境类型	当量单位	原材料获取和加工	原材料运输	产品生产	产品运输	合计
产品碳足迹 (CF)	kgCO ₂ e	1801.09104	0.000237552	3269.28	0.000206976	5070.371485
占比 (%)		35.34%	0.0064%	64.65%	0.0036%	100.00%

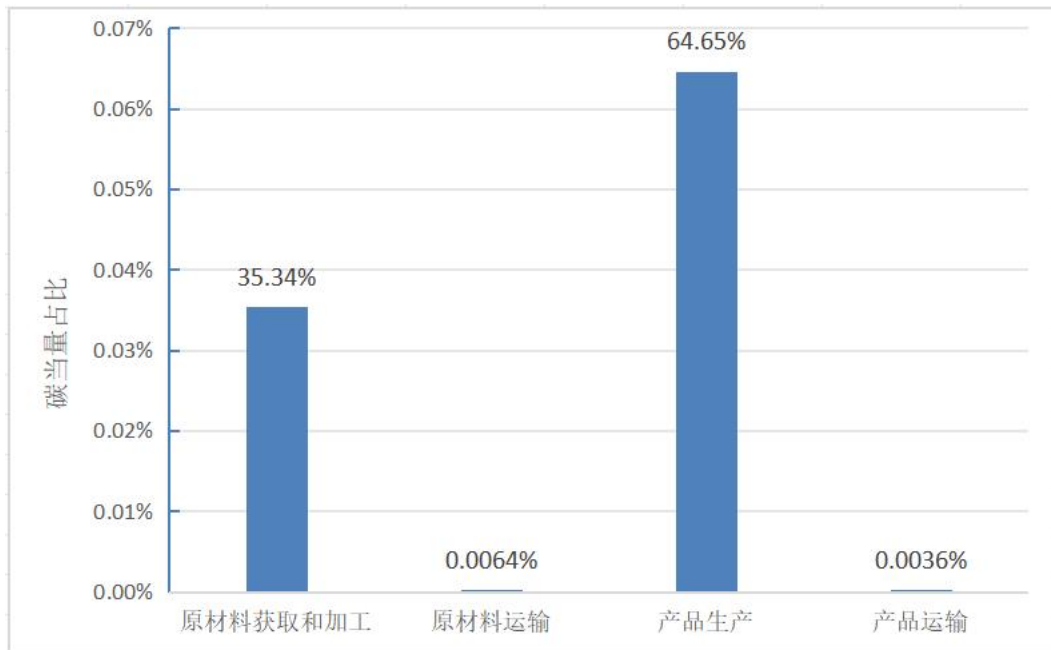


图 5 产品全生命周期阶段碳足迹贡献图

所以减少背光源全声明周期阶段的碳排放，应重点加强产品制造节能及对供应商提出节能减排要求。建议如下：

(1) 建议加强用电管理，引入光伏清洁能源。

(2) 加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入，厂内可考虑实施节能改造。

(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) 继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) 推进产业链的绿色设计发展，制定生态设计管理体制和生态设计管理制度，明确任务分工；构建支撑企业生态设计的评价体系；建立打造绿色供应链的相关制度，推动供应链协同改进。

7. 不确定分析

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。

8. 结语

低碳是企业未来生存和发展的必然选择，进行产品碳足迹的核算是实现温室气体管理，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，可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。

根据产品碳足迹评价结果，确认伟志光电（深圳）有限公司生产2024年3月背光源二氧化碳的排放量为5070.371485kg，生产1pcs背光源的碳足迹为2.15kgCO₂e/pcs。从背光源生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，碳排放环节主要集中在“原材料获取和加工”和“产品生产”的能源消耗活动。