ICS 91.160.01
CCS K 72

T/SILA

上海浦东智能照明联合会团体标准

T/SILA 018—2024

照明产品碳足迹的产品种类规则和核算方法 灯具

Product Category Rules and Accounting Method of Carbon Footprint of Lighting Products - Luminaires

2024－10－28 发布　　2024－10－28 实施

上海浦东智能照明联合会　　发 布

目　　次

前言 II
引言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　缩略语 4
5　核算原则 4
6　灯具的产品种类规则 4
7　系统边界 5
8　取舍准则 6
9　分配要求 6
10　核算方法 6
10.1　基本计算方法 6
10.2　产品阶段的温室气体排放当量的计算(A1-A5) 7
10.3　使用阶段的温室气体排放当量的计算(B1-B6) 8
10.4　生命末期阶段的温室气体排放当量的计算(C1-C4) 8
11　数据的获取与处理 8
12　产品碳足迹报告 9
12.1　总体要求和原则 9
12.2　类型 9
12.3　具体内容 9
附录 A（资料性）　全球变暖潜势 11
附录 B（资料性）　照明产品碳足迹主要碳排放因子列表 12
附录 C（资料性）　产品碳足迹数据库推荐 13
参考文献 14

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由上海浦东智能照明联合会提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：上海浦东智能照明联合会、昕诺飞（中国）投资有限公司、上海三思电子工程有限公司、豪尔赛科技集团股份有限公司、同济大学、复旦大学、美智光电科技股份有限公司、欧普照明股份有限公司、上海时代之光照明电器检测有限公司、京东城市（北京）数字科技有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、天翼物联科技有限公司、广东三雄极光照明股份有限公司、深圳市乐式科技有限公司、非凡士智能科技（苏州）有限公司、江苏英索纳智能科技有限公司、河南星如雨科技有限公司、德凯质量认证（上海）有限公司、横店集团得邦照明股份有限公司、宁波小匠物联网科技有限公司、苏州丰之玄数字科技有限公司、上海子光信息科技有限公司、秀尔半导体深圳有限公司上海分公司、青岛鼎鼎安全技术有限公司、广州市番禺奥莱照明电器有限公司、福建思伽光谷照明科技有限公司、江苏树说新能源科技有限公司、苏州UL美华认证有限公司、广州柏曼光电科技有限公司。

本文件主要起草人：宿为民、倪伟、姜玉稀、刘姝、郝洛西、李志君、张善端、全勇、陈曦、赵俊、庄晓波、李华宁、黎禧、闫舒雅、代照亮、刘卫合、安波、谷丽娟、韦斌生、翁步升、王春林、林明煜、李全、米雪龙、杨薇、朱立一、常虎、常艳茹、李奕炜、要华、王渊、徐东、罗望贤、孙海英、树超、左虎成、何晓林、洪艳君、潘爱林、高壹涵。

引　言

本文件属于上海浦东智能照明联合会为推动智能照明的发展，所组织的重点行业标准之一。

2023年11月13日，国家发展和改革委员会等五部门联合发布《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》，明确提出：

到2025年，国家层面出台50个左右重点产品碳足迹核算规则和标准，一批重点行业碳足迹背景数据库初步建成，国家产品碳标识认证制度基本建立，碳足迹核算和标识在生产、消费、贸易、金融领域的应用场景显著拓展，若干重点产品碳足迹核算规则、标准和 碳标识实现国际互认。

2024年3月16日，上海市人民政府办公厅印发《上海市加快建立产品碳足迹管理体系 打造绿色低碳供应链的行动方案》的通知，提出到2025年，制定出台30个左右产品碳足迹相关地方、企业或团体标准。

2024年5月22日，生态环境部牵头国务院多部委，联合发布《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》的通知，提出主要任务之一是发布19类重点产品碳足迹核算规则标准，电子电器产品列入其中，而照明产品是电子电器产品的一个细分领域。

2024年7月14日，国家发展改革委、市场监管总局、生态环境部发布关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025年）；2024年7月30日，国务院办公厅印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》的通知；2024年7月31日，中共中央、国务院发布关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见，这些重要政策中都提出了加快制定一批包含电子电器产品在内的重点产品碳足迹核算标准。

本文件为首次发布，旨在指导灯具制造企业、照明产品的用户和相关政府管理部门对灯具产品的碳足迹进行生命周期碳排放当量的核算。

照明产品碳足迹的产品种类规则和核算方法 灯具

1 范围

本文件规定了一种照明产品：包含光源的灯具（以下简称灯具），在产品碳足迹核算活动中依据的产品种类规则，以及产品碳足迹和产品部分碳足迹的核算方法，包含但不限于：碳足迹有关术语、功能单位、系统边界、取舍原则、数据质量要求等，以及该照明产品的碳足迹核算方法和碳足迹报告的要求。

本文件适用于所有直接或间接连接到电网的照明用灯具。

本文件不适用于带有一次性电池或可充电电池的灯具。

本文件仅针对单一环境影响类型，即气候变化，不评价产品生命周期产生的其他潜在环境影响，也不评价产品生命周期内可能产生的社会和经济影响。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24025—2009 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序(ISO 14025:2006,IDT)

GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架(ISO 14040:2006,IDT)

GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南(ISO 14044:2006,IDT)

GB/T 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南(ISO 14067：2018，MOD)

GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准

DB31/T 107—2017 产品碳足迹核算原则

3 术语和定义

GB/T 24025-2009、GB/T 24040—2008、GB/T 24044—2008、GB/T 24067—2024、GB/T 51366—2019、DB31/T 107—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

包含光源的灯具 luminaire including light sources

分配、透过或改变一个或多个光源发出光线的器具，它包括支承、固定和保护光源所需的所有部件，以及必需的电路辅助装置和将它们连接到电源的装置，包含可替换光源或不可替换光源。

3.2

产品 product

任何商品或服务。

注 1：产品按如下分类：

——服务（例如运输）；

——软件（例如计算机程序、字典）；

——硬件（例如发动机机械零件）；

——已加工材料（例如润滑油、矿石、燃料）；

——未加工材料（例如农产品）。

注 2：服务分为有形和无形两部分，包括以下几个方面：

——对顾客提供的有形产品（例如维修的汽车）上所完成的活动；

——在顾客提供的无形产品（例如为纳税所进行的收入申报）上所完成的活动；

——无形产品的交付（(例如知识传授方面的信息提供）；

——为顾客创造氛围（例如在宾馆和饭店）。

3.3

产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP

产品系统中的GHG排放量和GHG清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

注 1：产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的GHG排放量和清除量，产品碳足迹也可被分解到其生命周期的各个阶段。

注 2:产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果,以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

3.4

产品部分碳足迹 partial carbon footprint of a product; partial CFP

在产品系统生命周期内的一个或多个选定阶段或过程中的GHG排放量和GHG清除量之和，并以二氧化碳当量表示。

注 1：产品部分碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模块有关的数据汇集而成，这些数据是产品系统的一部分，可作为产品碳足迹量化的基础。

注 2：“足迹信息模型”的定义见 ISO 14026:2017,3.1.4。

注 3：产品碳足迹研究报告中记录了产品部分碳足迹的量化结果，以每个声明单位的二氧化碳当量表示。

3.5

温室气体 greenhouse gas; GHG

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内辐射的气态成分。

注：本文件涉及的温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF_6）和三氟化氮（NF_3）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1，有修改]

3.6

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO2e

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

注：给定温室气体的二氧化碳当量等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015，3.16，有修改]

3.7

全球变暖潜势 global warming potential; GWP

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫影响与等量二氧化碳辐射强迫影响相关联的系数。

[来源：GB/T 32150—2015，3.15，有修改]

3.8

温室气体排放量 greenhouse gas emission; GHG emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

[来源：GB/T 32150—2015，3.6]

3.9

温室气体排放因子 greenhouse gas emission factor; GHG emission factr

活动数据与温室气体排放相关的系数。

3.10

系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24044—2008，3.32，有修改]。

3.11

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源：GB/T 24040—2008，3.20]

3.12

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

示例：质量（1kg 粗钢）、体积（1L 原油）。

[来源：ISO 21930:2017，3.1.11，有修改]

3.13

产品碳足迹量化 quantification of the carbon footprint of a product; quantification of the CFP

确定产品碳足迹或产品部分碳足迹的活动。

注：产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化属于产品碳足迹研究的一部分。

3.14

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[来源：GB/T 24025—2009，3.12]

3.15

产品种类规则 product category rules; PCR

用于制定一个或多个产品种类的III型环境声明和足迹信息交流的一套具体规则、要求和指南。

注 1：产品种类规则包含的量化规则应符合 GB/T 24044一致。

注 2：ISO/TS 14027:2017的相关规定适用于本文件。

注 3：“足迹信息交流”的定义见ISO 14026:2017，3.1.1。

[来源：GB/T 24025—2009，3.5，有修改]

3.16

产品碳足迹-产品种类规则 carbon footprint of a product-product category rules; CFP-PCR

为一个或多个产品种类的产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化和信息交流制定的一套具体规则、要求和指南。

注 1：产品碳足迹-产品种类规则包含的量化规则与 GB/T 24044一致。

注 2：ISO/TS 14027:2017介绍了适用于本文件产品种类规则的制定。

3.17

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所作出的规定。

注：“能量流”的定义见GB/T 24040—2008,3.13。

[来源：GB/T 24044—2008，3.18]

3.18

生命周期 life cycle

产品相关的连续且相互连接的阶段，包括原材料获取或从自然资源中生成原材料至生命末期处理。

注 1：“原材料”的定义见GB/T 24040—2008,3.15。

注 2：与产品相关的生命周期阶段包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期处理。

[来源：GB/T 24044—2008，3.1，有修改]

3.19

生命周期评价 life cycle assessment；LCA

一个产品系统在其整个生命周期内的输入、输出和潜在环境影响的汇编与评估。

注：“环境影响”的定义请参见 GB/T 24001-2016，3.2.4。

[来源：GB/T 24044—2008，3.2，有修改]

3.20

分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

注：次级材料包括再生利用材料。

[来源：GB/T 24044—2008，3.15]

3.21

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注 1：初级数据并非必须来自所研究的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注 2：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

3.22

现场数据 site-specific data

从产品系统内部获得的初级数据。

注 1：所有现场数据均为初级数据，但并不是所有初级数据都是现场数据，因为数据可能是从不同产品系统内部获得的。

注 2：现场数据包括场地内一个特定单元过程的温室气体排放量和温室气体清除量。

3.23

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注 1：次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据，可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐使用本土化数据库。

注 2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CFP：产品碳足迹(Carbon Footprint of a Product)

CFP－PCR：产品碳足迹-产品种类规则(Carbon Footprint of a Product- Product Category Rules)

CO_2e：二氧化碳当量(CO_2 equivalent)

GHG：温室气体(Greenhouse Gas)

GWP：全球变暖潜势(Global Warming Potential)

IPCC：政府间气候变化专门委员会(The Intergovernmental Panel on Climate Change)

LCA：生命周期评价(Life Cycle Assessment)

PCR：产品种类规则(Product Category Rules)

5 核算原则

在对产品生命周期内温室气体排放进行核算和评估时，应遵循以下原则：

a) 相关性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.6 条款的规定；

b) 完整性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.7 条款的规定；

c) 一致性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.8 条款的规定；

d) 统一性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.9 条款的规定；

e) 准确性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.10 条款的规定；

f) 透明性，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.11 条款的规定；

g) 避免重复计算，应符合 GB/T 24067—2024 第 5.12 条款的规定。

6 灯具的产品种类规则

6.1 灯具的声明单位应为：宣称的 L70B50 寿命内提供输出光通量的单个灯具产品。

6.2 灯具的功能单位应为：灯具寿命（单位：35,000 h）×输出光通量（单位：1000 lm）。

6.3 对于在相同生产厂地址生产、采用相同的产品结构、预期使用用途相同的多个同族灯具，如果其采用的主要原材料，原燃料种类、生产技术类似，可以采用以产品质量的比例为计算系数，对产品阶段的碳足迹进行推算，以简化计算。

6.4 对具有控制功能的灯具在使用阶段的碳足迹计算应按照表 1 计算。

表1　具有控制功能的灯具在使用阶段的碳足迹计算系数

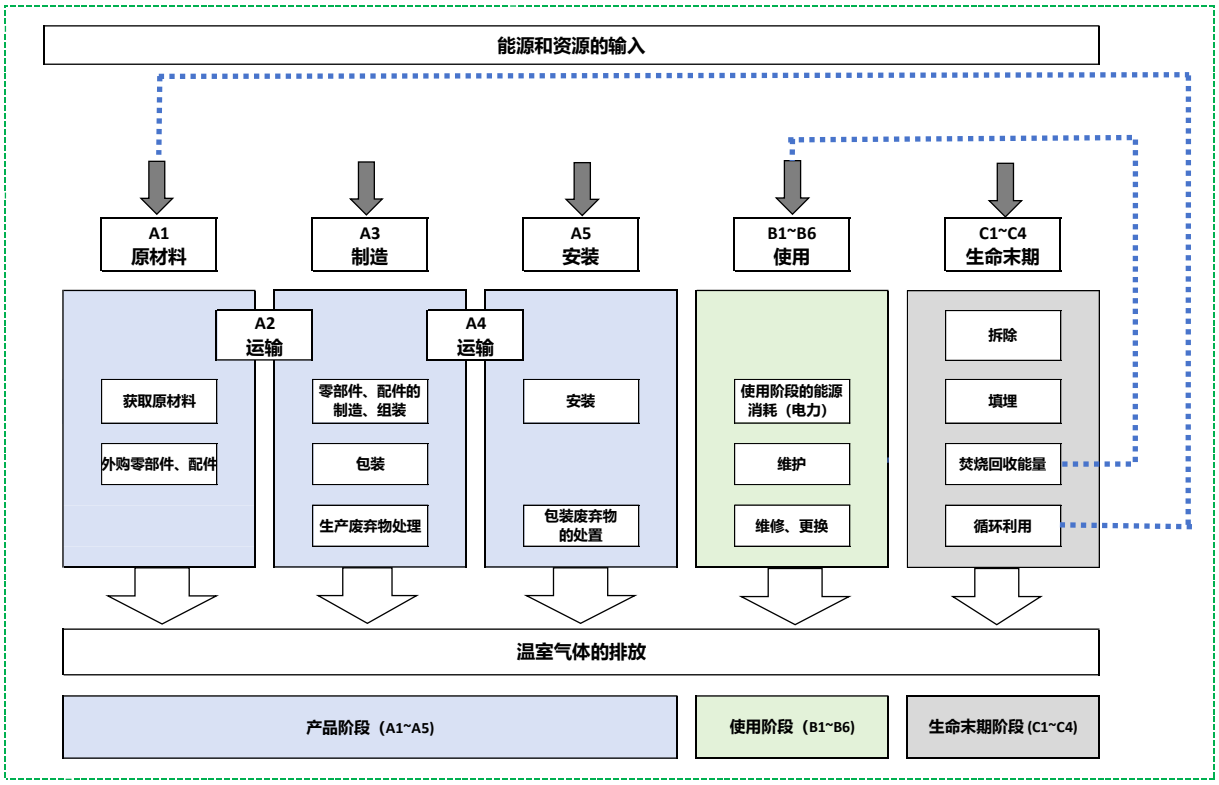
灯具的照明控制功能分类	理论上的节能百分比	理论上的能耗计算系数
带有人体存在感应控制功能的灯具	-25%	0.75
带有日光感应控制功能的灯具	-25%	0.75
兼具上述两种功能的灯具	-45%	0.55
兼具上述两种功能的灯具，而且被连接入照明管理系统	-50%	0.5

7　系统边界

7.1　与生产、运输、安装、使用和报废有关的所有方面，都应分配给相应的阶段。
7.2　应包含表 2 和图 1 全部或者部分生命周期阶段。

表2　灯具的生命周期阶段

阶段	子阶段	阶段代号
产品	原材料	A1
	运输（到工厂）	A2
	制造	A3
	运输（从工厂到安装地点）	A4
	安装	A5
使用	使用	B1
	维护	B2
	维修	B3
	更换	B4
	替换	B5
	使用时消耗的能源	B6
生命末期	拆除	C1
	运输（到废弃物处理厂）	C2
	废弃物处理（循环利用）	C3
	丢弃（填埋、焚烧）	C4



注1：灯具的零部件，包括但不限于：光源模块、控制装置、壳体、透镜、散热器等。
注2：灯具的配件包括但不限于：安装用配件、遥控器等。

图1　灯具的生命周期阶段

8　取舍准则

8.1　不应被计算的物质流的质量应小于或等于与功能单位相对应的参考产品元素质量的 5%。
8.2　不应被计算的能量流应小于或等于与功能单位相对应的参考产品生命周期内一次能源使用总量的 5%。

9　分配要求

9.1　同一生产流程产出多种照明产品时，应对投入的碳排放数据进行分配。
9.2　将单元过程划分为两个或多个子过程，分别收集与这些子过程相关的输入和输出数据，建立它们之间的潜在物理关系作为分配的基础依据。
9.3　当物理关系无法建立或无法用来作为分配基础时，可以根据照明共生产品的经济价值来将输入输出数据进行分配。

10　核算方法

10.1　基本计算方法

依据本文件的灯具产品的产品种类规则，以二氧化碳当量（CO_2e）为单位量化并报告每个分析阶段的总清单结果，灯具的声明单位的产品碳足迹的计算采用如下方法：

a)　产品的温室气体排放量按式（1）将各个生命阶段的二氧化碳当量相加计算得到；
b)　二氧化碳当量应通过温室气体排放值乘以相应的每种温室气体相对于二氧化碳的全球增温潜势，将温室气体数据换算二氧化碳当量。

$$E_{产品碳足迹} = E_{产品} + E_{使用} + E_{生命末期} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

$E_{产品}$---产品的生产阶段的温室气体排放当量，单位为公斤（ kg ）；

$E_{使用}$---产品的使用阶段的温室气体排放当量，单位为公斤（ kg ）；

$E_{生命末期}$---产品的生命末期阶段的温室气体排放当量，单位为公斤（ kg ）；

该灯具的功能单位的产品碳足迹的计算，应按式（2）进行计算：

$$E_{功能单位}=E_{产品碳足迹}\times\left(\frac{1,000}{\varphi_{声明单位}}\right)\times\left(\frac{35,000}{L_{声明单位}}\right) \quad \text{.....(2)}$$

式中：

$\phi_{声明单位}$ --- 声明单位的光通量（单位:lm）

$L_{声明单位}$ --- 声明单位的宣称的L70B50寿命(单位：h)

10.2 产品阶段的温室气体排放当量的计算(A1-A5)

产品阶段的温室气体排放当量 $E_{产品}$ 为A1、A2、A3、A4和A5的碳排放当量的总和。

10.2.1 A1 阶段的碳排放当量应按公式(3)进行计算：

$$E_{原材料}=\sum(1-R_{1i})\times M_i\times EF_i\times GWP_i \text{.....(3)}$$

式中：

$E_{原材料}$---原材料获取加工阶段的温室气体排放当量，单位为千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）；

R_{1i}---在生产中，第 i 种原材料中投入的回收料的比例；

M_i---第 i 种材料的质量，单位为公斤(kg)；

EF_i---第 i 种原材料对应的温室气体排放因子；

GWP_i---温室气体 i 的 GWP 值，数据可参考附录 A 的数据。

10.2.2 A2 阶段的碳排放当量应按公式(4)进行计算：

$$E_{运输}=\sum(M_i\times D_i\times T_i) \text{.....(4)}$$

式中：

$E_{运输}$---运输阶段的温室气体排放当量，单位为千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）;

M_i---第 i 种运输方式对应的产品质量，单位为吨(t);

D_i---第 i 种运输方式对应的运输距离，单位为千米(km);

T_i---第 i 种运输方式对应的运输碳排放因子，单位为($kgCO_2e/(t\cdot km)$。

注：T_i运输碳排放因子见 GB/T 51366—2019 中表 E.0.1。

10.2.3 A3 阶段的碳排放当量应依据分配要求，按公式(5)进行计算：

$$E_{制造}=\sum(AD_i\times EF_i\times GWP_i) \text{.....(5)}$$

式中：

$E_{制造}$---制造阶段的温室气体排放当量，单位为千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）;

AD_i---第 i 种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_i---第 i 种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

$GWPi$---温室气体 i 的 GWP 值，数据可参考附录 A 的数据。

10.2.4 A4 阶段的碳排放当量应按公式(4)进行计算。

10.2.5 A5 阶段的碳排放当量应按公式(6)进行计算：

$$E_{安装}=\sum(AD_i\times EF_i\times GWP_i) \text{.....(6)}$$

式中：

$E_{安装}$---安装阶段的温室气体排放当量，单位为千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）;

AD_i---安装阶段第 i 种能源总用量，单位为千瓦时（kWh）;

EF_i---第 i 种能源对应的温室气体排放因子，单位为（$kgCO_2e/kWh$）；
GWP_i---温室气体 i 的 GWP 值，数据可参考附录 A 的数据。

10.3 使用阶段的温室气体排放当量的计算(B1-B6)

依据取舍原则，使用阶段的碳排放当量可以只计算使用照明产品时的能源消耗（即B6），应按公式(7)、(8)进行计算。

$$E_{使用} = E_i \times E_{local} \times \alpha_c \quad (7)$$

$$E_i = L70B50 \times P_r/1000 \quad (8)$$

式中：
E_i---产品在宣称的 $L70B50$ 寿命时间内的用电能耗，单位为千瓦时（kW·h）；
E_{local}---产品使用地的公用电网电力碳排放因子，单位为（$kgCO_2e/kW·h$），数据可参考附录 B；
α_c---智能控制相关的理论节能系数(具体数值见表 1)，产品无控制功能时，α_c 取 1；
P_r---额定状态功耗，单位为瓦（W）；
$L70B50$---灯具的$L70B50$寿命，单位为小时（h）。

10.4 生命末期阶段的温室气体排放当量的计算(C1-C4)

生命末期阶段的碳排放当量应按公式(9)、(10)、(4)、(11)、(12)进行计算。

$$E_{生命末期} = E_{拆除} + E_{运输} - E_{回收利用} - E_{焚烧回收} \quad (9)$$

$$E_{拆除} = \sum(AD_i \times EF_i \times GWP_i) \quad (10)$$

$$E_{回收利用} = \sum(R_{2i} \times M_i \times EF_i \times GWP_i) \quad (11)$$

$$E_{焚烧回收} = \sum(R_{3i} \times M_i \times EF_i \times GWP_i) \quad (12)$$

式中：
R_{2i}---在产品中第 i 种材料的被回收的质量比例；
R_{3i}---在产品中第 i 种可焚烧回收能量的材料的质量比例；
M_i---第 i 种材料的质量，单位为公斤(kg)；
EF_i---第 i 种材料对应的温室气体排放因子；
GWP_i---温室气体 i 的 GWP 值，数据可参考附录 A 的数据。

11 数据的获取与处理

应收集系统边界内所有单元过程的定性资料和定量数据。通过测量、计算或估算而收集到的数据，均可用于量化单元过程的输入和输出。应选取能实现目的和范围的初级数据和次级数据。

在开展产品碳足迹研究的组织拥有财务或运营控制权的情况下，应收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。对于那些最重要单元过程，即使不在财务或运营控制下，也应使用现场数据。

注 1：重要的过程是那些对产品碳足迹贡献度不低于80%的过程。

注 2：现场数据是指直接温室气体排放量（通过直接监测、化学计量、质量平衡或类似方法确定）、活动数据（导致 温室气体排放或清除的过程的输入和输出）或排放因子。可从一个特定的地点收集现场数据，也可在所研究的系统内包 含该过程的所有地点取平均值，获取现场数据。可对其进行测量或建模，只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程。

在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据。

仅在收集初级数据不可行时，次级数据才能用于输入和输出，或用于重要性较低的过程。

注 3：在某些情况下，作为次级数据的默认排放因子不是基于生命周期的排放因子，可能需要进行调整或修改。

宜证明次级数据的适用性，并注明参考文件。

宜采用碳足迹报告的上一年度时间全年的平均数据。当适用的时间不足一年，数据宜至少自碳足迹报告的产品生产首次生产开始收集。

12 产品碳足迹报告

12.1 总体要求和原则

产品碳足迹报告应符合下述要求：

a) 完整、无偏向性；
b) 报告中默认使用 SI 国际单位；
c) 结果、数据、方法、假设和限制应是透明的，并且有详细的说明；
d) 结果和结论应能被复现，复现结果偏差应在可接受范围内。

12.2 类型

产品碳足迹报告可分为：

a) 内部报告：仅供企业内部使用，不准备向任何外部方披露，主要用于产品内部整改和开发研究用途，格式上没有特殊的规定；
b) 外部报告：
   1) 第三方报告：主要用于将 LCA 结果传达给第三方，模板见 12.4；
   2) 公开报告：拟向公众披露的比较研究报告，相较第三方报告而言，还应包含便于非技术人员阅读和理解的执行摘要。

12.3 具体内容

产品碳足迹报告应至少包含以下内容：

a) 基本信息：
   1) 报告信息：委托方和评价方信息、报告编号/二维码、报告日期、报告有效期；
   2) 报告类型；例：内部/第三方/公开；
   3) 依据标准，PCR。
b) 目的：
   1) 开展研究的目的；
   2) 预期用途。
c) 范围：
   1) 产品说明：名称、类别、功能、尺寸、技术参数、图片；
   2) 产品组成：产品、配件、包装；
   3) 同族产品的推算及规则（如适用）；
   4) 功能单位；
   5) （产品）声明单位；例：在 L70B50 寿命为 50000 小时期间提供 5000 流明的输出光通量的灯具；
   6) 系统边界：系统边界图。例：原材料获取、生产、分销、使用、生命末期；
   7) 取舍准则。
d) 清单分析：
   1) LCA 软件及版本（如适用）；例：LCA for experts 10。
   2) LCI 产品碳足迹数据库及版本（如适用）；例：Gabi Professional 2023.2 + Electronics Extension 2023.2, 可参考附录 C；
   3) 数据来源说明；
   4) 分配原则与程序；
   5) 清单结果与计算。
e) 影响评价：
   1) 影响类型和特征化因子选择；
   2) 产品碳足迹结果计算。
f) 结果解释：
   1) 结果说明；
   2) 假设和局限性说明（如适用）；

3) 改进建议；
4) 其他补充要求的参考资料（如适用）；
5) 绩效追踪说明（如适用）；
6) 产品碳足迹比较的符合性（如适用）。

附 录 A
（资料性）
全球变暖潜势

在计算温室气体排放时，宜参照表A.1中的规定。

表A.1 全球变暖潜势

温室气体种类	化学分子式	100年变暖潜势
二氧化碳	CO_2	1
甲烷 （来自化石能源）	CH_4 - fossil	29.8
甲烷 （来自非化石能源）	CH_4- non fossil	27
氧化亚氮	N_2O	273
氢氟碳化物 （系列）	HFCs	见IPCC 第6次评估报告
全氟化碳 （系列）	PFCs	IPCC 第6次评估报告
六氟化硫	SF_6	24300
三氟化氮	NF_3	17400

注 1：根据本文件进行计算时，宜采用IPCC最新发布的全球变暖潜势数据。
注 2：本附录的数据来自于IPCC 第6次评估报告。

附 录 B
（资料性）
照明产品碳足迹主要碳排放因子列表

电力二氧化碳排放因子,依据国家生态环境部最新发布的电力二氧化碳排放因子。按照照明产品的不同生命周期碳排放的情况，可以采用全国，区域，省级的平均因子，也可以采用不包括市场化交易的非化石能源电量，或者化石能源电力二氧化碳排放因子的平均因子。

其他能源碳排放因子，可依据GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准的附录A。

运输方式的碳排放因子，可依据GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准的附录E。

附 录 C
（资料性）
产品碳足迹数据库推荐

C.1 国际产品碳足迹数据库推荐

国际产品碳足迹数据库推荐见表C.1。

表C.1 国际产品碳足迹数据库推荐

序号	数据库	国家	简介
1	Ecoinvent	瑞士	涵盖了7000多种产品的单元过程和汇总过程数据集包含各种常见物质的LCA清单数据，是国际LCA领域使用最广泛的数据库之一，也是许多机构指定的基础数据库之一。
2	GaBi	德国	原始数据主要来自与其合作的公司、协会和公共机构。2022年发布的公司新数据库包括世界各国和各行业的 17000个汇总过程数据集，涵了建筑与施工、化学品和材料、消费品等16个行业。
3	ELCD	欧盟	涵盖了欧盟300多种大宗能源、原材料、运输的汇总LCI数据集，包含各种常见LCA清单物质数据，可为在欧生产，使用、废产品的LCA研究与分析提供数据支持，是欧盟环境成员国政府机构指定的基础数据库之一。
4	U.S. LCI	美国	包含了950多个单元过程数据集及390个汇总过程数据集，涵盖常用的材料生产、运输等过程。

C.2 中国产品碳足迹数据库推荐

中国产品碳足迹数据库推荐见表C.2。

表C.2 中国产品碳足迹数据库推荐

序号	数据库	国家	简介
1	CLCD （中国生命周期基础数据库）	中国	由四川大学建筑与环境学院和亿科环境共同开发的中国本地化的生命周期基础数据库，数据来自行业统计与文献，代表中国市场平均，包含资源消耗以及与节能减排相关的多项指标。 涵盖中国大宗能源、原材料、运输的LCA数据。成为国内唯一入选WRINBCSD/ GHG Protocol的第三方数据库，兼容国际主流数据库Ecoinvent，欧盟ELCD，支持进口原料与出口产品的LCA。 在亿科环境开放的LCA软件eBalance中，可以直接试用该数据库。eBalance评测版软件中带有CLCD数据库Public版本，可以免费下载使用。
2	天工LCA数据库	中国	由天工社区150余名行业专家联合构建，以开放、开源、共享、透明、可追溯为基本原则，汇聚了涵盖我国55个行业、4000多组单元过程的70000多条公开数据。在全球范围开放，免费使用，并且持续动态更新与修正。2023年11月，天工数据库发布。 网址：www.tiangong.earth/zh
3	CPCD (中国产品全生命周期温室气体排放系数库)	中国	国家生态环境部环境规划院碳达峰碳中和研究中心联合北京师范大学生态环境治理研究中心、中山大学环境科学与工程学院，在中国城市温室气体工作组（CCG）统筹下，组织24家研究机构的54名专业研究人员，建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）并且全部公开。 该数据库基于公开文献的收集、整理、分析、评估和再计算，共有6大专题，包括能源产品（172条）、工业产品（378条）、生活产品（361条）、交通服务（44条）、废弃物处理（60条）和碳汇（66条），共计1081条。数据集包括产品上游排放、下游排放、排放环节、温室气体占比、数据时间、不确定性、参考文献/数据来源等信息。 网址：lca.cityghg.com

参 考 文 献

[1] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
[2] T/CHEAA 0027-2023 家用电器产品碳足迹核算通则
[3] T/CHEAA 0028-2023 家用电器产品碳足迹核算细则 电冰箱
[4] 国务院多部委发布《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》，2024年5月
[5] PEP ecopassport® PROGRAM PSR-0014-ed2.0-EN-2023 07 13 “PSR - Specific rules for luminaires”
[6] IPCC 第6次评估报告