

团 体 标 准

T/CSTE 0136—2021

绿色设计产品评价技术规范 职业鞋靴

Technical specification for green-design product

Occupational footwear

2021-11-05 发布

2021-11-05 实施

中国技术经济学会

发 布

CSTE



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可与发布机构获取。

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价要求.....	1
5 产品生命周期评价报告编制方法.....	3
6 评价方法.....	4
附录 A（规范性）检验方法和指标计算方法.....	5
附录 B（资料性）职业鞋靴生命周期评价方法.....	6

CSTE

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。

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。

本文件由中国技术经济学会提出并归口。

本文件起草单位：际华三五一七橡胶制品有限公司、湖南楚熵信息科技有限公司、湖南省特种设备检验检测研究院、湖南永瑞标准化服务有限公司、中国橡胶工业协会胶鞋分会、河北科技工程职业技术大学。

本文件主要起草人：蔡瑞、崔学文、曾轶、王志勇、黎烈春、贺舟、王刚、吕建秋、王维君、陈嘉、刘昕、谷姝琳、田泉。

本文件为首次发布。

绿色设计产品评价技术规范 职业鞋靴

1 范围

本文件规定了职业鞋靴的绿色设计产品评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。
本文件适用于职业鞋靴的绿色设计产品评价。

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 191 包装储运图示标志
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 3903 鞋类 整鞋试验方法
GB/T 6388 运输包装收发货标志
GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 20265 足部防护 防化学品鞋
GB/T 20991 个体防护装备 鞋的测试方法
GB 21148 足部防护 安全鞋
GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
GB/T 31009 足部防护 鞋(靴)限量物质要求及测试方法
GB/T 32161 生态设计产品评价通则
GB/T 32162 生态设计产品标识
QB/T 2881 鞋类和鞋类部件 抗菌性能技术条件
T/CRIA 17001 绿色鞋用材料 限量物质要求
ISO 17299 纺织品 除臭性能的测定

3 术语和定义

GB 21148、GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

职业鞋靴 occupational footwear

因工作环境或工作性质的特殊性,出于满足保护穿着者足腿部免遭(降低)作业危害要求,或满足职业工作需要以及职业统一穿着需求的鞋靴。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的要求,污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标,应严格执行环保相关国家标准并提供标准清单,近三年无重大质量、安全和环境事故。

4.1.2 生产企业应建立并保持质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系。

4.1.3 生产企业宜采用国家鼓励的先进技术和工艺,不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质,设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。

4.1.4 生产企业宜开展绿色供应链管理,对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

4.1.5 生产企业应按照GB 17167、GB 24789分别配备能源计量器具和水计量器具。

4.1.6 产品说明书中应包含有害物质使用、需特殊处理材料及产品废弃后的有关循环利用的相关说明要求。

4.1.7 产品标志、包装、运输、贮存应符合GB/T 191、GB/T 6388的要求。

4.1.8 产品质量应符合产品标准或供需双方协议的要求。

4.2 评价指标要求

依据生命周期评价方法,考虑职业鞋靴的整个生命周期,从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用等阶段,深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素,选取不同阶段的、可评价的指标构成评价指标体系,通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。职业鞋靴的评价指标名称、基准值、判定依据(污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法)等要求见表1。

表1 职业鞋靴评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	指标方向	基准值	判定依据	所属阶段
资源属性	原材料		-	-	宜使用绿色、可循环可回收、对环境无害的材料,并符合 T/CRIA 17001 要求	提供检测报告或相关材料	采购
	包装材料材质		-	-	鼓励使用可回收、可降解的包装材料	提供包装材料清单及相关材料	采购
	主要原材料有效利用率		%	≥	92	按照附录 A (规范性) 中的 A.1 计算,提供计算资料	生产
	水的重复利用率		%	≥	93	按照附录 A (规范性) 中的 A.2 计算,提供计算资料	生产
能源属性	单位产品综合能耗	硫化工艺	Tce/万双	≤	1.2	按照 GB/T 2589 计算,提供计算资料	生产
		冷粘工艺			1.7		
		模压工艺			1.6		
		注射工艺			1.3		
		缝制工艺			1.0		
环境属性	固体废弃物处置率		%	=	100	按照附录 A (规范性) 中的 A.3 计算,提供计算资料	生产
产品属性	成鞋耐折性能		-	-	连续屈挠 10 万次,鞋底、帮面无破损,结合部位无开胶,如有预割口,则割口增长应不超过 10mm	按照 GB/T 3903.1 检测,提供检测报告或证明材料	使用
	成鞋结合强度		N/cm	≥	40 ^a	按照 GB/T 20991 检测,提供检测报告或证明材料	使用
	成鞋耐久性	外观质量	-	-	湿热老化试验后无变色、龟裂、喷霜	按照 GB/T 3903.7 检测,提供相关检测报告或证明材料	使用
		成鞋结合强度的变化率	%	≤	50		
	鞋靴安全级别要求		-	-	符合 GB/T 31009 中 A 级要求	按照 GB/T 31009 检测,提供检测报告或证明材料	使用
	鞋帮耐水解 ^b		-	-	连续屈挠 15 万次,无裂纹、不分层	按照 GB/T 20991 检测,提供检测报告或证明材料	使用
	鞋垫抑菌率 ^c	水洗前	%	≥	95	按照 QB/T 2881 检测,提供检测报告或证明材料	使用
		水洗十次后			90		

表1 职业鞋靴评价指标要求（续）

一级指标	二级指标		单位	指标方向	基准值	判定依据	所属阶段
产品属性	鞋垫消臭率	水洗前	%	≥	96	按照 ISO 17299.2 、 ISO 17299.3 检测，提供检测报告或证明材料，测试气体为氨气、异戊酸	使用
		水洗十次后			95		
	外底耐磨性能	比（水）重>0.9	mm ³	≤	130	按照 GB/T 9867 检测，提供检测报告或证明材料	使用
		比（水）重≤0.9			230		
		有附加功能			400		
	外底耐水解 ^d		mm	≤	6	按照 GB/T 20991 检测，提供检测报告或证明材料	使用
	附加功能 ^e		-	-	产品附加功能，应符合该功能的设计使用要求	防护功能按照 GB 21148、GB 20265 的要求，提供检测报告或 LA 认证标识及相关证明材料 其它功能应提供检测报告、技术协议、试用报告等功能符合性的证明材料	使用
^a 当材料破损时，应判定“成鞋结合强度”满足指标要求； ^b 仅当鞋帮采用聚合材料或聚合材料膜层时，需满足此项要求； ^c 当菌种采用白色念珠菌时，基准值允许降低 5%； ^d 仅当鞋底采用聚氨酯外底或聚氨酯复合外底时，需满足此项要求； ^e 仅当产品具有附加功能时，需满足此项要求。							

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据GB/T 24040和GB/T 24044给出的生命周期评价方法学框架及总体要求编制职业鞋靴的生命周期评价报告，参见附录B。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围、产品规格、主要原材料组成和主要注意事项等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明，或同等功能产品对比情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年，基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

本文件以“1万双职业鞋靴”为功能单元来表示。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，依据附录B说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供职业鞋靴产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值,并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上,为了生产环境效益或至少将环境责任降至最低,应根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与职业鞋靴产品相关的生态设计改进方案,提出产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

5.2.5 附件

报告中应在附件中提供:

- 产品原始包装图;
- 产品生产材料清单;
- 产品工艺表(产品生产工艺过程等);
- 各单元过程的数据收集表;
- 产品质量检测报告;
- 其他。

6 评价方法

可按照4.1和4.2的要求开展自我评价或第三方评价。

同时满足以下要求的产品可判定为绿色设计产品:

- 满足本文件 4.1 的要求;
- 满足本文件 4.2 的要求;
- 按照第 5 章提供职业鞋靴生命周期评价报告的。

判定为绿色设计产品的可按照 GB/T 32162 的要求粘贴表示,可以各种形式进行相关信息自我声明,声明内容包括但不限于本文件 4.1 和 4.2 的要求,但需要提供相关的符合有关要求的验证说明材料。

附录 A
(规范性)
检验方法和指标计算方法

A.1 主要原材料有效利用率

指单位数量的合格产品中包含的主要原材料的数量占生产该产品的主要原材料总消耗量之比。按公式 (A.1) 计算:

$$L = \frac{M_i}{M_c} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:
L —主要原材料有效利用率,以%表示;
M_i—在一定计量时间内 (一般为1年) 产品中包含主要原材料的数量,单位为吨 (t) ;
M_c—在一定计量时间内 (一般为1年) 生产该产品的主要原材料总消耗量,单位为吨 (t) ;
注: 主要原材料指在产品重量中占比5%以上的原材料。

A.2 水的重复利用率

产品生产过程中重复用水量与总用水量之比。按公式 (A.2) 计算:

$$P = \frac{V_r}{V_r + V_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:
P —水的重复利用率,以%表示;
V_r—在一定计量时间内 (一般为1年) , 产品生产过程重复用水量,单位为立方米 (m³) ;
V_t—在一定计量时间内 (一般为1年) , 产品生产过程总用水量,单位为立方米 (m³) 。

A.3 固体废弃物处置率

自主处置或委托专业机构处置产品生产阶段产生的固体废弃物的量与固体废弃物总量之比。按公式 (A.3) 计算:

$$K = \frac{M_d}{M_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:
K —固体废弃物处置率,以%表示;
M_d—在一定计量时间内 (一般为1年) , 自主处置或委托专业机构处置产品生产阶段产生的固体废弃物的量,单位为吨 (t) ;
M_a—在一定计量时间内 (一般为1年) , 产品生产阶段产生的固体废弃物的总量,单位为吨 (t) 。

附录 B
(资料性)
职业鞋靴生命周期评价方法

B.1 目的

职业鞋靴从原材料获取、生产、运输到销售使用的过程都对环境造成影响。通过评价职业鞋靴全生命周期的环境影响大小，提出职业鞋靴绿色设计改进方案，从而大幅提升其环境友好性。

B.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本文件以“1万双职业鞋靴”计为功能单位来表示。

B.2.2 系统边界

本文件界定的系统边界，分4个阶段：原辅料与能源采购阶段、生产阶段、销售阶段、使用阶段。如图 B.1 所示，具体包括：

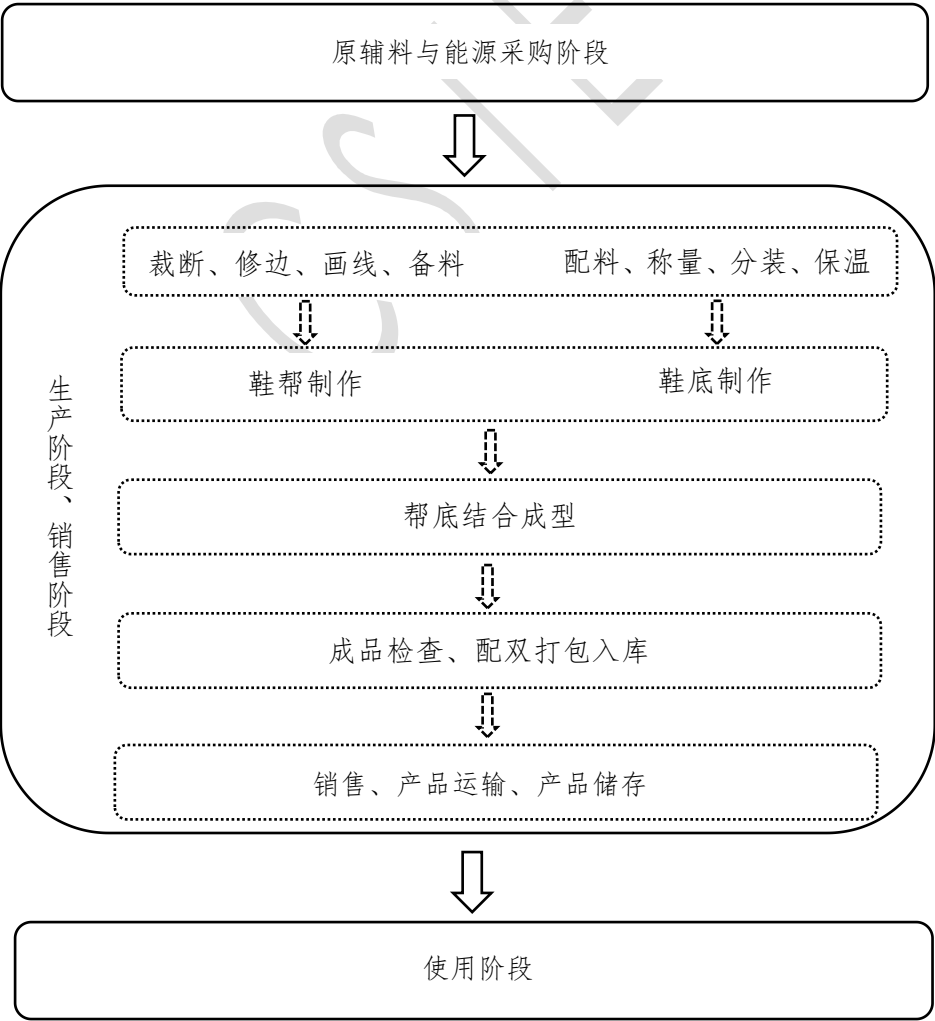


图 B.1 职业鞋靴生命周期系统边界图

生命周期评价（LCA）的覆盖时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于材料总消耗0.3%的项目输入可忽略；
- 大气、水体的各种排放均列出；
- 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制职业鞋靴系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品影响评价提供必要的数据。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- 原材料和辅助材料的采购；
- 生产；
- 产品分配和储存；
- 使用。

基于LCA的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装等从制造地点到最终交货点的运输距离，以及固体废物的处理数据。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力组合数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。
- b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据。
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为单位产品，即1万双职业鞋靴为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

- 原材料和辅助材料的采购；
- 原材料由原材料供应商运输至生产商处的运输数据；
- 产品生产过程的能源与水资源消耗数据；
- 原材料分配及用量数据；
- 产品包装材料数据，包括原材料包装数据；
- 废气排放和固体废物处理的数据；
- 职业鞋靴由生产商处运输至批发零售商的运输数据。

B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开 LCA 数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。
- c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本文件确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B.3.2.4 原材料采购

该阶段始于原材料进入产品生产设施，包括：

- 原材料采购；
- 原材料运输。

B.3.2.5 生产阶段

该阶段始于原材料、零部件、半成品进入生产场址，结束于成品离开生产设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、材料组成包装等步骤。

B.3.2.6 销售阶段

该阶段将职业鞋靴分配给各级批发零售商，可沿着供应链将其储存在各点，包括运输车辆的燃料使用等。应考虑的参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离等。

B.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有职业鞋靴，结束于废弃且运至回收或废物处理设施。包括使用/消费模式、使用期间的资源消耗等。

B.3.3 数据分配

在进行职业鞋靴生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是职业鞋靴的生产环节。由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号。很难就某单个型号的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。因此选取“数量分配”作为分摊的比例，即数量越多的产品，其分摊额度就越大。

B.3.4 生命周期影响评价

B.3.4.1 数据分析

根据表B.1-B.4对应需要的数据，进行填报。

a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括职业鞋靴行业相关原材料和辅助材料的开采和提取、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 职业鞋靴的原材料和包装材料的成分、用量及运输清单

原材料成分		含量(%)	单位产品消耗量(%)	原料产地	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离(km)	单位产品运距离(km/kg)
鞋面材料	牛皮						
	合成革						
	帆布						
	聚氨酯						
	缝纫线						
	...						
鞋底材料	橡胶						
	TPU						
	EVA						
	...						
鞋垫材料	聚氨酯						
	海绵						
	EVA						
	...						
结合材料	粘合剂						
	处理剂						
	固化剂						
	缝纫线						
	鞋钉						
	...						
其它材料	织带						
	鞋眼						
	油墨						
	鞋撑						
	...						
包装材料	纸箱						
	干燥剂						

料	杀虫剂						
	说明书						
	隔板						
	封箱带						
							

表 B.2 职业鞋靴生产阶段清单

能耗物质消耗量种类（可选）	单位	热值	单位产品消耗量
电	千瓦时（kW·h）		
燃料	公斤（kg）		
天然气	立方米（m ³ ）		
液化石油气	立方米（m ³ ）		
燃油	升（L）		
水蒸气	立方米（m ³ ）		
...			

表 B.3 职业鞋靴销售阶段清单

运输对象/零部件名称	质量（公斤/kg）	运输距离（公里/km）	运输工具	燃料类型
职业鞋靴				
包装箱				
配件				
.....				

表 B.4 职业鞋靴生产阶段固体废弃物处置清单

固体废弃物项目	处置单位	处置方式	数量
固体废弃物明细			
.....			

B.3.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。企业可根据实际情况选择软件。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表B.5中各个清单因子的量（以kg为单位），为分类评价做准备。

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

职业鞋靴的影响类型采用气候变化/碳足迹、富营养化、人体健康危害指标。

B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B.5。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.5 职业鞋靴生命周期清单因子归类

影响类型（举例）	清单因子归类（举例）
气候变化/碳足迹	二氧化碳（CO ₂ ）.....
富营养化	氮氧化物（NO _x ）.....
人体健康危害	NMP、DMFa、颗粒物.....

B. 4. 3 分类评价

可以选择适宜的方法计算出不同影响类型的特征化模型，分类评价的结果可以采用表B.6中的当量物质表示。

表 B.6 职业鞋靴生命周期影响评价

环境类别（举例）	单位	指标参数（举例）	特征化因子
全球变暖	CO ₂ 当量·kg ⁻¹	CO ₂	1.000
富营养化	NO _x 当量/kg	NO _x	1.200
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/kg	NO _x	1.200
		SO _x	0.096
		颗粒物	0.820

B. 4. 4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式1。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

- 式中：
- EP_i ——第i种影响类型特征化值；
 - EP_{ij} ——第i种影响类别中第j种清单因子的贡献；
 - Q_j ——第j种清单因子的排放量；
 - EF_{ij} ——第i种影响类型中第j种清单因子的特征化因子。