

中国轻工业联合会
团体标准
绿色设计产品评价技术规范
聚氯乙烯（PVC）瑜伽垫
T/CNLIC 0121—2023
T/GMPA 13—2023

*

中国轻工业出版社出版
地址：北京鲁谷东街5号
邮政编码：100040
发行电话：(010)85119832
网址：<http://www.chlip.com.cn>
Email：club@chlip.com.cn

轻工业标准化研究所编辑发行
地址：北京西城区月坛北小街6号院
邮政编码：100037
电话：(010)68049923

*

版权所有 侵权必究
书号：155019·6256
印数：1—200册 定价：53.00元

ICS 83.140.10

CCS Y 27

团 体 标 准

T/CNLIC 0121—2023

T/GMPA 13—2023

绿色设计产品评价技术规范

聚氯乙烯（PVC）瑜伽垫

Technical specification for green-design product assessment—

Polyvinyl chloride (PVC) yoga mat

2023-10-24 发布

2023-10-24 实施

中国轻工业联合会
佛山市高明区高分子材料产业协会

发布

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。

本文件由中国轻工业联合会和佛山市高明区高分子材料产业协会共同提出并归口。

本文件起草单位：广东远华新材料股份有限公司、国机亿龙(佛山)节能灌溉科技有限公司、佛山市悦华和科技有限公司、佛山威明塑胶有限公司、三斯达(江苏)环保科技有限公司、广东天进新材料有限公司、佛山市质量计量监督检测中心、佛山市高明大都化工有限公司、佛山市塑料制品行业协会、广州市超仁信息技术服务有限公司、广东海联帮科技有限公司、佛山市高明区知识产权协会。

本文件主要起草人：夏冠明、王海棠、侯孟华、李伟健、李福宏、陈渠璠、陈冠聪、马焕楼、刘安平、马焕倍、郭松华、谢水郑、王婉琼、范志冠。

绿色设计产品评价技术规范 聚氯乙烯（PVC）瑜伽垫

1 范围

本文件规定了聚氯乙烯（PVC）瑜伽垫（以下简称“瑜伽垫”）绿色设计产品的评价要求，描述了评价方法和产品生命周期评价报告的编制方法。

本文件适用于聚氯乙烯（PVC）瑜伽垫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对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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3922—2013 纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度的测定
- GB 4806.6—2016 食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂
- GB 14554—1993 恶臭污染物排放标准
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17592—2011 纺织品 禁用偶氮染料的测定
- GB 18586 室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 22048—2022 玩具及儿童用品中特定邻苯二甲酸酯增塑剂的测定
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- 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/T 26193—2010 玩具材料中可迁移元素锑、砷、钡、镉、铬、铅、汞、硒的测定 电感耦合等离子体质谱法
- GB/T 28189—2011 纺织品 多环芳烃的测定
- GB/T 30157—2013 纺织品 总铅和总镉含量的测定
- GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 33761—2017 绿色产品评价通则
- GB/T 34443—2017 人造革与合成革术语
- GB/T 34842—2017 鞋类 化学试验方法 甲酰胺的测定
- GB/T 40263—2021 纺织品短链氯化石蜡的测定标准
- GB/T 41003.2—2021 塑料泡沫垫通用技术条件 第2部分：室内聚氯乙烯泡沫垫
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

T/CNLIC 0121—2023

T/GMPA 13—2023

QB/T 5354—2018 人造革合成革试验方法 挥发性有机化合物的测定

QB/T 5447—2019 人造革合成革试验方法 气味的测定

3 术语和定义

GB/T 32161—2015、GB/T 33761—2017、GB/T 34443—2017 等中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计 green-design

生态设计 eco-design

按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T 32161—2015，3.2，有修改]

3.2

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161—2015，3.3，有修改]

3.3

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040—2008，3.1]

3.4

生命周期评价 life cycle assessment (LCA)

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 24040—2008，3.2]

4 评价要求

4.1 生产企业基本要求

4.1.1 企业宜采用国家鼓励的、符合国家产业和技术政策发展方向的先进技术和工艺。不应采用国家或有关部门明确淘汰或禁止的技术、生产工艺、装备及相关物质。

4.1.2 待评价企业近3年应无较大及以上级别的质量、安全和环境污染事故。

4.1.3 企业污染物排放应符合国家和地方污染物排放标准的要求，污染物排放量应达到国家和地方污染物排放总量控制指标及排污许可证规定的许可排放量。

4.1.4 一般工业固体废物的收集、贮存和处置应符合国家和地方相关要求；危险废物应按 GB 18597 相关规定进行贮存，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行处置。

4.1.5 企业应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立并有效运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.6 企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 标准二级企业的要求。

4.1.7 产品生产企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并执行危险化学品安全管理制度，应提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。

4.1.8 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

4.1.9 企业宜开展绿色供应链管理，建立绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法，对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

4.1.10 企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》公开环境信息。

4.2 评价指标要求

4.2.1 评价指标分类

评价瑜伽垫为绿色设计产品的特性指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括能源属性、资源属性、环境属性和品质属性四类指标。二级指标是四类一级指标中具体评价项目，包括了指标名称、基准值和判定依据等信息。

4.2.2 能源属性指标

瑜伽垫绿色设计产品单位产品综合能耗应符合表 1 要求。

表1 单位产品能源属性指标要求

序号	一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
1	能源属性	单位产品综合能耗 ≤	tce/10 ⁴ m	2	按附录 A.1 计算，并提供证明材料	产品生产

4.2.3 资源属性指标

瑜伽垫绿色设计产品的资源属性指标要求应符合表 2 要求。

表2 资源属性指标要求

序号	一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
1		水重复利用率 ≥	%	75	按附录 A.2 计算，并提供证明材料	产品生产	
2	资源属性	烷基酚（AP）和烷基酚聚氧乙烯醚（APEO）（见附录 B）	辛基苯酚（OP）及其同分异构体（总量） ≤	mg/kg	250	企业自我声明并提供化学品清单和证明材料	原辅材料采购
			壬基苯酚（NP）及其同分异构体（总量） ≤		250		
			辛基酚聚氧乙烯醚（OPEO） ≤		500		
			壬基酚聚氧乙烯醚（NPEO） ≤		500		

表 2 (续)

序号	一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
3	资源属性	阻燃剂 (见附录 C)	TCEP, DecaBDE, TRIS, PentaBDE, OctaBDE, BDBPP, TEPA, PBB, ≤ HBCDD, BBMP, TDCPP	mg/kg	250	企业自我声明并提供化学品清单和证明材料	原辅材料 采购
4		有机锡化合物	二丁基锡 (DBT) ≤	mg/kg	20		
			单、双和三甲基锡衍生物 ≤		5		
			单、双和三丁基锡衍生物 ≤		5		
			单、双和三苯基锡衍生物 ≤		5		
5	全氟化合物 (PFC)	全氟辛烷磺酸 (PFOS) 和相关物质 (总量) ≤	mg/kg	2			
		全氟辛酸 (PFOA) 和相关物质 (总量) ≤		2			

4.2.4 环境属性指标

瑜伽垫绿色设计产品的环境属性应符合表 3 要求, 其中测试条件为正常生产工况。

表 3 环境属性指标要求

序号	一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
1	环境属性	臭气浓度	无量纲	6 000	按 GB 14554—1993 检测并提供检测报告	产品生产
2		单位产品挥发性有机物产生量	kg/10 ⁴ m	100	按附录 A.3 计算, 并提供证明材料	

4.2.5 品质属性指标

瑜伽垫绿色设计产品品质属性应符合表 4 要求。

表 4 品质属性指标要求

序号	一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
1	品质属性	拉伸负荷		N	横纵向均≥150	按 GB/T 41003.2—2021 检测并提供检测报告	产品生产
		防滑性		—	30°角无下滑现象		
		耐摩擦性		—	泡点无脱落, 无开裂现象		
		耐摩擦色牢度	干摩擦	级	≥3		
			湿摩擦				
耐汗渍色牢度	耐酸性汗渍	级	3-4				
	耐碱性汗渍		3-4				

表 4 (续)

序号	一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
2	品质属性	氯化石蜡	短链氯化石蜡 (SCCP) < (C10-C13)	mg/kg	20	按 GB/T 40263—2021 检测并提供检测报告	产品生产	
3		气味		级	按 GB/T 41003.2—2021 标准≤3	按 QB/T 5447—2019 试验条件 4 检测并提供检测报告		
4		氯乙烯单体		mg/kg	按 GB/T 41003.2—2021 标准≤1	按 GB 18586—2001 检测并提供检测报告		
5		挥发性有机化合物	甲醛	≤	mg/m ³	0.10		按 QB/T 5354—2018 检测并提供检测报告
			乙醛	≤	0.05			
			丙烯醛	≤	0.05			
			苯	≤	0.11			
5		挥发性有机化合物	二甲苯	≤	mg/m ³	0.1		按 QB/T 5354—2018 检测并提供检测报告
			乙苯	≤	0.1			
			苯乙烯	≤	0.005			
6	重金属含量	总铅 (Pb)	≤	mg/kg	100	按 GB/T 30157—2013 检测并提供检测报告		
		总镉 (Cd)	≤	100				
7	有害可迁移元素	锑 (Sb)	≤	mg/kg	60	按 GB/T 26193—2010 检测并提供检测报告		
		砷 (As)	≤	25				
		铅 (Pb)	≤	90				
		镉 (Cd)	≤	75				
		铬 (Cr)	≤	60				
		钡 (Ba)	≤	1 000				
		硒 (Se)	≤	500				
汞 (Hg)	≤	60						
8	双酚 A (BPA)		mg/kg	按 GB/T41003.2—2021 标准, 不应检出	按 GB 4806.6—2016 检测并提供检测报告			
9	多环芳烃 (见附录 D)	总量	mg/kg	按 GB/T41003.2—2021 标准≤10	按 GB/T 28189—2011 检测并提供检测报告			

表 4 (续)

序号	一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
10		甲酰胺		mg/kg	按 GB/T41003.2—2021 标准 <100	按 GB/T 34842—2017 检测并提供检测报告	产品生产
11	品质属性	邻苯二甲酸酯 (见附录 E)	DEHP, DMEP, DNOP, DIDP, DINP, DNHP, DBP, BBP, DNP, DEP, DPRP, DIBP, DCHP, DIOP, DHNUP, DIHP	mg/kg	总量 ≤1 000	按 GB/T 22048—2022 检测并提供检测报告	

5 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

5.1 产品生命周期评价方法 (编制依据)

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161—2015 给出的生命周期评价方法框架、总体要求及其附录编制瑜伽垫产品生命周期评价报告，参考本标准附录 F。

5.2 评价报告编制方法(报告内容)

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、包装材料等基本信息。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（申报单位）信息：包括公司全称、组织机构代码（统一社会信用代码）、地址、联系人、联系方式等；
- 评估对象信息：包括产品型号/类型、主要技术参数、制造商及厂址等；
- 采用的标准信息：包括标准名称、标准号等。
- 包装材料：包括所有规格的原始包装大小、材质以及可重复使用或回收的包装材料。

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。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 1 年。

5.2.2 生命周期评价

5.2.2.1 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，提供瑜伽垫的材料组成及主要技术参数表，绘制并说明瑜伽垫的系统边界，披露所使用的生命周期数据库软件工具。

5.2.3 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，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（说明每个阶段包含的各项消耗、排放清单数据以及生命周期模型所使用的背景数据），涉及数据分配情况的应说明分配方法和结果。

5.2.4 生命周期影响评价

报告中应提供瑜伽垫生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值（特征化结果），并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.5 生态设计改进建议

在分析生命周期影响评价结果的基础上，提出瑜伽垫绿色设计改进的具体建议。

5.2.6 评价报告主要结论

应包括产品生命周期评价结果及提出的改进建议。

5.2.7 附件

附件包括：

- a) 产品样图；
- b) 产品生产材料清单；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。

6 评价结论

6.1 企业按本文件第 4 章开展自我评价或第三方评价，瑜伽垫满足以下条件并按照相关程序要求经过公示无异议后为绿色设计产品：

- a) 满足 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求，并提供相关符合性证明文件；
- b) 开展产品生命周期评价，并按第 5 章的要求提供产品生命周期评价报告。

6.2 判定为绿色设计产品的可按照 GB/T 32162—2015 的要求粘贴标识，可以各种形式进行相关信息自我声明，声明内容应包括但不限于本标准 4.1 和 4.2 的要求，但应提供相关的符合有关要求的验证说明材料。

附录 A
(规范性)
指标计算方法

A.1 单位产品综合能耗

综合能耗中如涉及外购能源，则外购燃料能源一般以其实物发热量为计算基础折算为标准煤量，外购电按当量值进行计算，折算成标煤。企业消耗的各种能源包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能，不包括冬季采暖用能、生活用能和基建项目用能。

单位产品综合能耗指瑜伽垫企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等）。具体综合能耗按照 GB/T 2589 计算。按公式 (A.1) 计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q_{bz}} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

E_{ui} ——单位产品综合能耗，单位为吨标煤每万米 (tce/10⁴ m)；

E_i ——在一定计量时间内产品生产的综合能耗，单位为吨标煤 (tce)；

Q_{bz} ——在一定计量时间内瑜伽垫标准品产量，单位为万米 (10⁴ m)。

A.2 水重复利用率

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

式中：

R ——水的重复利用率；

V_r ——在一定计量时间内重复利用水量（包括循环水量和串联使用水量），单位为立方米 (m³)；

V_i ——在一定计量时间内瑜伽垫标准品生产取水量，单位为立方米 (m³)。

A.3 单位产品挥发性有机物产生量

指瑜伽垫烘干等工序所产生的挥发性有机物的量，单位产品挥发性有机物产生量按公式 (A.3) 计算：

$$VOC_s = \frac{G_{VOC}}{Q_{bz}} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

VOC_s ——单位产品挥发性有机物产生量，单位为千克每万米 (kg/10⁴ m)；

G_{VOC} ——在一定计量时间内，企业的 VOCs 产生量，单位为千克 (kg)；

Q_{bz} ——在一定计量时间内产品产量，单位为万米 (10⁴ m)。

附录 B

(规范性)

资源属性中烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO)

烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO) 见表 B.1。

表 B.1 烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO)

中文名称	英文名称	化学文摘编号
壬基苯酚 (NP), 混合同分异构体	Nonylphenol (NP), mixed isomers	104-40-5
		11066-49-2
		25154-52-3
		84852-15-3
辛基苯酚 (OP), 混合同分异构体	Octylphenol (OP), mixed isomers	140-66-9
		1806-26-4
		27193-28-8
辛基酚聚氧乙烯醚 (OPEO)	Octylphenol ethoxylates (OPEO)	9002-93-1
		9036-19-5
		68987-90-6
壬基酚聚氧乙烯醚 (NPEO)	Nonylphenol ethoxylates (NPEO)	9016-45-9
		26027-38-3
		37205-87-1
		68412-54-4
		127087-87-0

附 录 C
(规范性)
资源属性中阻燃

阻燃剂见表 C.1。

表 C.1 阻燃剂

中文名称	英文名称	化学文摘编号
三(2-氯乙基)磷酸酯(TCEP)	Tris(2-chloroethyl) phosphate (TCEP)	115-96-8
十溴二苯醚(DecaBDE)	Decabromodiphenyl ether (DecaBDE)	1163-19-5
三(2,3-二溴丙基)磷酸酯(TRIS)	Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate (TRIS)	126-72-7
五溴二苯醚(PentaBDE)	Pentabromodiphenyl ether (PentaBDE)	32534-81-9
八溴二苯醚(OctaBDE)	Octabromodiphenyl ether (OctaBDE)	32536-52-0
二(2,3-二溴丙基)磷酸酯(BDBPP)	Bis(2,3-dibromopropyl) phosphate (BDBPP)	5412-25-9
三(1-吡啶基)氧化膦(TEPA)	Tris(1-aziridinyl) phosphine oxide (TEPA)	545-55-1
多溴联苯(PBB)	Polybromobiphenyls (PBB)	59536-65-1
六溴环十二烷(HBCDD)	Hexabromocyclododecane (HBCDD)	3194-55-6
2,2-二(溴甲基)-1,3-丙二醇(BBMP)	2,2-bis(bromomethyl)-1,3-propanediol (BBMP)	3296-90-0
三(1,3-二氯异丙基)磷酸酯(TDCPP)	Tris(1,3-dichloro-isopropyl) phosphate (TDCPP)	13674-87-8

附录 D
(规范性)
多环芳烃

多环芳烃见表D.1。

表 D.1 多环芳烃

中文名称	英文名称	化学文摘编号
苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene	56-55-3
苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene	50-32-8
苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene	205-99-2
苯并[e]芘	Benzo[e]pyrene	192-97-2
苯并[j][j]荧蒽	Benzo[j]fluoranthene	205-82-3
苯并[k][k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene	207-08-9
蒽	Chrysene	218-01-9
二苯并[a,h]蒽	Dibenzo[a,h]anthracene	53-70-3
蒽	Anthracene	120-12-7
苯并[g,h,i]芘	Benzo[g,h,i]perylene	191-24-2
荧蒽	Fluoranthene	206-44-0
茚并[1,2,3-cd]芘	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5
萘	Naphthalene	91-20-3
菲	Phenanthrene	85-01-8
芘	Pyrene	129-00-0
芴	Acenaphthene	83-32-9
芴烯	Acenaphthylene	208-96-8
芴	Fluorene	86-73-7

附录 E

(规范性)

资源属性中邻苯二甲酸酯

邻苯二甲酸酯见表 E.1。

表 E.1 邻苯二甲酸酯

中文名称	英文名称	化学文摘编号
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	Di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7
邻苯二甲酸二(2-甲氧乙基)酯 (DMEP)	Bis (2-methoxyethyl) phthalate (DMEP)	117-82-8
邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)	Di-n-octyl phthalate (DNOP)	117-84-0
邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP)	Diisodecyl phthalate (DIDP)	26761-40-0
邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)	Diisononyl phthalate (DINP)	28553-12-0
邻苯二甲酸二己酯 (DnHP)	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	84-75-3
邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	Dibutyl phthalate (DBP)	84-74-2
邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	Butylbenzyl phthalate (BBP)	85-68-7
邻苯二甲酸二壬酯 (DNP)	Dinonyl phthalate (DNP)	84-76-4
邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)	Diethyl phthalate (DEP)	84-66-2
邻苯二甲酸二丙酯 (DPRP)	Dipropyl phthalate (DPRP)	131-16-8
邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	Diisobutyl phthalate (DIBP)	84-69-5
邻苯二甲酸二环己酯 (DCHP)	Dicyclohexyl phthalate (DCHP)	84-61-7
邻苯二甲酸二异辛酯 (DIOP)	Dioctyl phthalate (DIOP)	27554-26-3
1,2-苯二酸二(C7-11 支链与直链)烷基(醇)酯 (DHNUP)	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-(C7-11)-branched and linear alkyl esters (DHNUP)	68515-42-4
邻苯二甲酸二 C6-8 支链烷基酯 (富 C7) (DIHP)	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich/Diisoheptyl phthalate (DIHP)	71888-89-6

附 录 F
(资料性)
瑜伽垫产品生命周期评价方法

F.1 目的

针对瑜伽垫的原材料获取、生产、运输到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价瑜伽垫产品全生命周期的环境影响大小，提出瑜伽垫绿色化改进建议，提升瑜伽垫的环境友好性。

F.2 范围

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

F.2.1 功能单位

功能单位应是明确规定并且可测量的。本文件可以“万米瑜伽垫”为功能单位。

F.2.2 系统边界

本附录界定的瑜伽垫产品全生命周期系统边界分为3个阶段：原材料生产及运输与能源的生产及输送阶段、瑜伽垫生产包装及运输阶段、瑜伽垫销售及使用时。如图 F.1 所示。

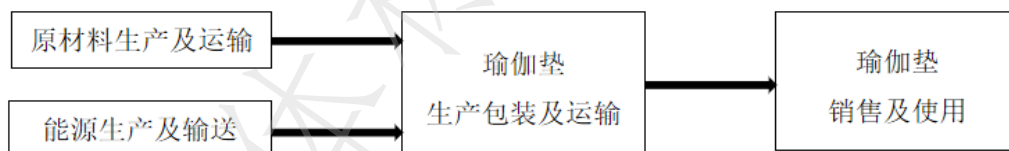


图 F.1 瑜伽垫产品生命周期系统边界图

生命周期评价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 3 年内有效值）。如果未能取得 3 年内有效值，应做具体说明。

F.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：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原材料的所有输入均列出；
- c) 重量小于产品重量 1% 的辅料可忽略，但总忽略的重量不应超过产品重量的 5%；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放量总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 道路与厂房等基础设施、各工序的设备、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- g) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中。

F.3 生命周期清单分析

F.3.1 总则

编制瑜伽垫产品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、异常或其他问题，应在报告中进行明确说明。

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，将每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，为产品的影响评价提供必要的数据库。

F.3.2 数据收集

F.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据库清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产；
- c) 使用阶段；
- d) 运输。

基于生命周期的信息中要使用的数据库可分为两类：现场数据库和背景数据库。主要数据库尽量使用现场数据库，如果现场数据库收集缺乏，可以选择背景数据库。

现场数据库是从企业直接获得的数据库。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原材料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据库还应包括运输数据库，即产品原料、成品等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据库包括主要原料的生产数据库、权威的电力组合的数据库（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及产品成分在环境中降解等排放数据库。

F.3.2.2 现场数据库采集

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库相关采集规程。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库来源。

现场数据库的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据库按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据库；
- b) 完整性：现场数据库应采集完整的生命周期要求数据库；
- c) 准确性：现场数据库中的资源、能源、原材料消耗数据库应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据库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。所有现场数据库均须转换为单位产品，即1万米为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据库、数据库来源、计算过程等；
- d) 一致性：企业现场数据库收集时应保持相同的数据库来源、统计口径、处理规则等。

典型的现场数据库来源包括：

- 瑜伽垫产品用原材料采购和预加工；
- 瑜伽垫产品原材料由原材料供应商运输至瑜伽垫产品生产商处的运输数据库；
- 瑜伽垫产品生产过程的能源和水资源消耗数据库；
- 瑜伽垫产品包装材料数据库，包括原材料包装数据库；
- 瑜伽垫产品由生产商处运输至经销商处的运输数据库；
- 瑜伽垫产品生产废水经污水处理厂所消耗的数据库。

F.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。

背景数据质量要求如下：

- 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生命周期标准要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期报告中的数据。若无，应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期数据，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部分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。

F.3.2.4 原材料采购和预加工

该阶段始于原辅材料的采购，结束于原辅材料进入瑜伽垫产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工，例如使纱线变成基布、树脂变成浆料等；
- c) 转换回收的材料；
- d) 提取或与加工设施内部或与加工设施之间的运输。

F.3.2.5 生产

该阶段始于瑜伽垫产品进入生产设施，结束于瑜伽垫产品离开生产设施。生产活动包括物理处理、化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、材料组成包装等。

F.3.2.6 产品运输

该阶段将瑜伽垫产品分配给各地经销商，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过程。

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、运输距离等。

F.3.2.7 物流

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

F.3.2.8 用电量计算

对于产品系统边界上游或内部消耗的电力，应使用区域供应商现场数据。

F.3.3 数据分配

在进行瑜伽垫产品生命周期评价的过程中涉及数据分配问题，特别是瑜伽垫产品的生产环节。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收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对瑜伽垫生产阶段，因为生产的产品主要成分比较一致，所以可以“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

F.3.4 数据分析

根据表 F.1~表 F.5 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 3 年内平均统计数据，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，可采用相关数据进行替代，在这一步骤中所涉及的单元过程包括瑜伽垫行业相关原材料产品生产、包装材料、能源消耗以及产品运输等。

表 F.1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/(%)	相应过程功能单位/ (10 ⁴ m)	原材料产地	运输方式	运输距离/ (km)	单位产品运输距离/ (km/10 ⁴ m)

表 F.2 生产过程能耗

能耗种类	单位	生产过程总消耗量	单次使用产品消耗量
电耗	千瓦·时 (kW·h)		
水	吨 (t)		
煤耗	兆焦 (MJ)		
蒸汽	立方米 (m ³)		

表 F.3 包装材料清单

材料	单位产品用量/(10 ⁴ m)	单次使用产品消耗量/(10 ⁴ m)
瓦楞纸		
聚乙烯 (PE)		
聚丙烯 (PP)		
其他		

表 F.4 运输过程清单

过程	运输方式	运输距离/(km)	单位产品运输距离/(km/10 ⁴ m)
从生产地到总经销商			
从总经销商到分经销商			
从生产地到分经销商的总运输距离			

瑜伽垫产品生产过程中产生的废气、废液或在废弃物处理过程相关排放的排放因子如表 F.5 所示。

表 F.5 废弃物循环利用或废弃物处置清单

废弃物名称或项目	降解、处理回用方式	降解、处理过程主要环境排放量 (g/10 ⁴ m 废弃物)

F.3.5 清单分析

对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 F.6 各个清单因子的量（以万吨为单位），为分类评价做准备。

F.4 生命周期影响评价

F.4.1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害 3 类。瑜伽垫的影响类型采用不可再生资源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害 4 个指标。

F.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 F.6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 F.6 瑜伽垫产品生命周期清单因子归类示例

影响类型	清单因子归类
不可再生资源消耗	煤、石油、天然气、材料本身的有机碳
气候变化	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）
富营养化	氮氧化物（NO _x ）
人体健康危害	NMP、DMFa、颗粒物

F.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表 F.7 中的当量物质表示。

表 F.7 瑜伽垫产品生命周期影响评价示例

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
能源消耗	铈当量/10 ⁴ m	煤	5.69×10 ⁻⁸
		石油	1.42×10 ⁻⁴
		天然气	1.42×10 ⁻⁴
全球变暖	CO ₂ 当量/10 ⁴ m	CO ₂	1
		CH ₄	25
富营养化	NO ₃ ⁻ 当量/10 ⁴ m	NO ₃ ⁻	1
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/10 ⁴ m	NO _x	1.2
		SO _x	0.096
		颗粒物	0.82

F.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式（F.1）：

T/CNLIC 0121—2023

T/GMPA 13—2023

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

式中：

EP_i ——第 i 种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种影响类型中第 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。

参 考 文 献

- [1] 《危险化学品安全管理条例》
 - [2] 《企业事业单位环境信息公开办法》
 - [3] 《合成革行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部公告2016年第21号）
-

全国团体标准信息平台