

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF 00XX—202X

绿色设计产品评价技术规范
聚偏氟乙烯

Technical specification for green-design product assessment—

Polyvinylidene fluoride

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

绿色设计产品评价技术规范 聚偏氟乙烯

1 范围

本文件规定了聚偏氟乙烯绿色设计产品的评价原则和方法、评价要求以及生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于悬浮法和分散法生产聚偏氟乙烯树脂绿色设计产品的评价。

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 2589 综合能耗计算通则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

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 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB/T 32161 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 绿色产品评价通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

GB/T 33761 界定的以下术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计产品 green-design product

在原材料获取、产品生产、使用、废弃处置等全生命周期过程中，在技术可行和经济合理的前提下，具有能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用特性的符合产品性能和安全要求的产品。

3.2

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起，直至最终

处置。

3.3

生命周期评价 life cycle assessment

依据生命周期评价方法编制的用于披露产品生态设计情况以及全生命周期环境影响信息的报告。

3.4

聚偏氟乙烯 polyvinylidene fluoride (PVDF)

二氟一氯乙烷经高温裂解、精馏提纯后得到偏氟乙烯，在助剂、一定压力和温度的作用下聚合得到的高分子聚合物，聚合工艺分为分散法和悬浮法。分散法生产得到聚偏氟乙烯分散树脂，悬浮法生产得到聚偏氟乙烯悬浮树脂。

4 评价原则和方法

4.1 评价原则

4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑聚偏氟乙烯的整个生命周期，深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康因素，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

根据聚偏氟乙烯的特点，选取影响大、社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类，选取人体毒性影响及产品属性等方面。

4.2 评价方法和流程

4.2.1 评价方法

同时满足以下条件的聚偏氟乙烯可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求（见 5.1）和评价指标要求（见 5.2）；
- b) 提供聚偏氟乙烯产品生命周期评价报告。

4.2.2 评价流程

根据聚偏氟乙烯的特点明确评价范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法收集相关数据，对数据进行分析，对照基本要求和评价指标要求对聚偏氟乙烯进行评价。符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该聚偏氟乙烯符合绿色设计产品的评价要求；符合要求的聚偏氟乙烯生产企业还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图 1。

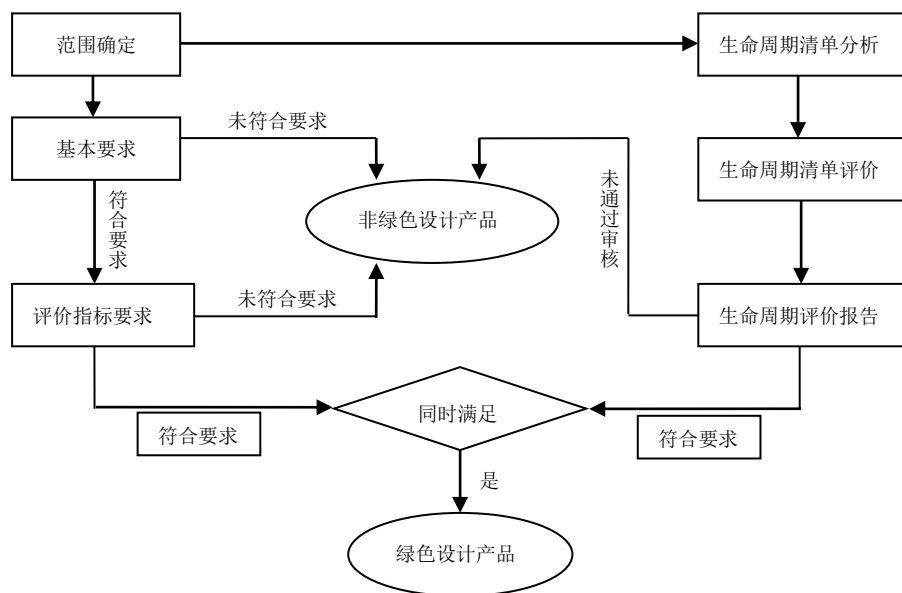


图 1 聚偏氟乙烯绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

5.1.1 应采用国家鼓励的先进技术工艺和绿色生产工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰的或禁止的技术、工艺和装备，不应使用以全氟辛酸（PFOA）、全氟辛酸盐类及相关化合物为助剂生产聚偏氟乙烯，积极推行清洁生产。

5.1.2 生产企业应执行《新污染物治理行动方案》持续关注国家、行业明令禁用的有害物质，重点管控新污染物清单。不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，不应超越范围选用限制使用的材料。

5.1.3 生产企业的污染物排放应达到 GB 31572 和地方污染物排放标准的要求。固体废物的处置应符合国家和地方标准的要求；厂界环境噪声应符合 GB 12348 的要求。

5.1.4 生产企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 的要求。

5.1.5 生产企业近 3 年应未发生较大及以上生产安全事故和突发环境污染事件，未被列入失信被执行人企业名单。

5.1.6 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。

5.1.7 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 19001、GB/T 45001 分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系、职业健康安全管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度，或按照 GB/T 23331 建立并运行能源管理体系。

5.1.8 鼓励企业按照《企业环境信息依法披露管理办法》相关要求公开环境信息。

5.2 评价指标要求

聚偏氟乙烯绿色设计产品评价指标要求见表 1。

表 1 聚偏氟乙烯绿色设计产品评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	指向	评价指标基准值		判断依据	所属生命周期阶段
					悬浮法	分散法		
资源属性	单位产品二氟一氯乙烷消耗量		t/t	≤	2.05	2.10	依据 A.1 计算	产品生产
	新鲜水消耗量		t/t	≤	60	65	依据 A.2 计算	产品生产
能源属性	产品综合能耗		kgce/t	≤	4.0	4.6	依据 A.3 计算	产品生产
环境属性	废水	氟化物(以 F-计)	mg/L	≤	20		按 GB 31571-2015 标准、提供第三方检测报告	产品生产
	废气	颗粒物	mg/m³	≤	30		按 GB 31572-2015 标准、提供第三方检测报告	产品生产
		挥发性有机物	mg/m³	≤	100			产品生产
产品属性	PFOA 残余量		ppb	≤	/	25	按 GB/T 33893-2017、提供第三方检测报告	产品生产
	除 F 外的卤族元素及其化合物		mg/kg	≤	/	10	按 EN 14582:2016, 采用 IC 进行分析	产品生产

6 产品生命周期评价

6.1 生命周期评价方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录进行烧碱产品生命周期评价，编制生命周期评价报告，见本文件附录 B。

6.2 生命周期评价要求

6.2.1 评价对象及工具

报告应详细描述评估的对象和产品主要功能，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数据的生命周期评价工具。

6.2.2 生命周期清单分析

报告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，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

6.2.3 生命周期影响评价

报告应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在生命周期各阶段的分布情况进行比较分析。

7 绿色设计产品评价报告

7.1 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；评估对象信息包括产品名称、主要指标、生产商及厂址等；采用的标准信息应包括标准名称及标准编号。

7.2 符合性评价

报告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准值的符合性说明。其中报告期为当前评价的年份，一般指产品参与评价年份的上一年。

7.3 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提出产品绿色设计改进的具体方案。

7.4 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。

7.5 附件

报告应在附件中提供：

- a) 产品原始包装图；
- b) 产品生产材料清单；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- d) 各单元过程的数据收集表。

附 录 A
(规范性)
指标计算方法

A.1 单位产品二氟一氯乙烷消耗量

每生产 1 t 聚偏氟乙烯产品所消耗原材料二氟一氯乙烷的用量，按式（A.1）计算。

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

式中：

L ——每生产 1t 聚偏氟乙烯树脂产品的二氟一氯乙烷消耗量，单位为吨/吨（t/t）；

M_i ——在一定计量时间内（1 年）聚偏氟乙烯树脂产品生产用二氟一氯乙烷消耗量，单位为吨（t）；

M_c ——在一定计量时间内（1 年）聚偏氟乙烯树脂产品的总产量，单位为吨（t）。

A.2 新鲜水消耗量

每生产 1t 聚偏氟乙烯树脂产品所消耗的新鲜水量，主要包含生产工艺用水和车间清洁用水，不包括办公生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品，按式（A.2）计算：

$$V = \frac{V_i}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

V ——每生产 1t 聚偏氟乙烯树脂产品的新鲜水消耗量，单位为吨/吨（t/t）；

V_i ——在一定计量时间内（1 年）聚偏氟乙烯树脂产品生产用新鲜水量，单位为吨（t）；

M_c ——在一定计量时间内（1 年）聚偏氟乙烯树脂产品的总产量，单位为吨（t）。

A.3 产品综合能耗

按HG/T 5890-2021的规定进行核算。

附 录 B
(资料性)
聚偏氟乙烯产品生命周期评价方法

B.1 目的

针对聚偏氟乙烯产品在生产、包装和储存、运输及销售、使用过程中对环境造成的影响，通过评价聚偏氟乙烯产品全生命周期的环境影响，提出聚偏氟乙烯产品绿色设计改进方案，从而大幅提升聚偏氟乙烯产品的环境友好性。

B.2 范围

B.2.1 总则

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，应考虑以下内容并做出清晰描述。

B.2.2 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本文件可以“1 t 聚偏氟乙烯”作为功能单位。

B.2.3 系统边界

本附录界定的聚偏氟乙烯产品生命周期系统边界分 5 个阶段：二氟一氯乙烷裂解、偏氟乙烯单体聚合、包装储存、运输销售、产品使用。如图 B.1 所示。

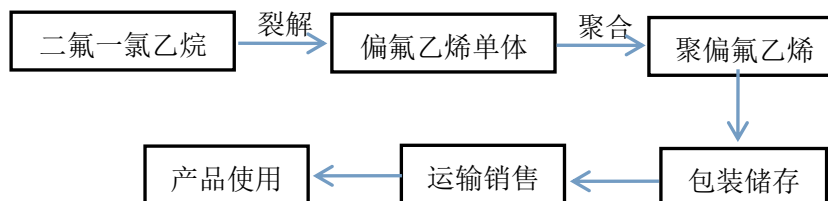


图 B.1 聚偏氟乙烯产品生命周期系统边界图

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（选取最近 3 年内有效值）。如果未能取到 3 年内有效值，应做具体说明。

B.2.4 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) 所有能耗均列出；
- b) 所有主要原料消耗均列出；
- c) 辅助材料重量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- d) 已有法规、标准、文件要求监测的大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 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；
- g) 任何有毒有害的材料和物质均应包含在清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制聚偏氟乙烯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，为产品级的影响评价提供必要的数据库。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据库清单：

- a) 生产；
- b) 产品分配和储存；
- c) 物流；
- d) 使用。

基于 LCA 的信息中要使用的数据库可分为两类：现场数据和背景数据库。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、原料的使用量、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，即产品原辅料、成品等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据库应当包括不同运输类型造成的环境影响等数据库。

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来源。

现场数据库的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据库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，或者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，即以 1 t 聚偏氟乙烯产品为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据库、数据来源、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。

典型现场数据库来源包括：

- 聚偏氟乙烯产品生产过程的能源与水资源消耗数据库；
- 聚偏氟乙烯产品原材料分配及用量数据库；
- 聚偏氟乙烯产品包装材料数据库，包括原材料包装数据库；
- 聚偏氟乙烯产品由生产商运输至客户数据库；
- 聚偏氟乙烯产品使用的数据库。

B.3.2.3 背景数据采集

背景数据应优先采用来自上游供应商提供的数据，如上游原料的 LCA 报告数据，尤其是重要的原辅料。如果上游供应商不能提供，可采用公开的行业数据、LCA 数据库数据或文献数据替代。所有背景数据来源均应明确说明。

B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 生产阶段

该阶段包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、材料组成包装等。

B.3.2.4.2 产品分配

该阶段将聚偏氟乙烯产品分配给各地批发商及用户，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、运输距离等。

B.3.2.4.3 使用阶段

该阶段始于消费者拥有聚偏氟乙烯产品，结束于聚偏氟乙烯产品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

在进行聚偏氟乙烯产品生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是生产环节。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、某条流水线或某个工艺收集数据，然后再分配到具体的产品上。因此选取“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。

B.3.4 数据分析

根据表 B.1～表 B.5 对应需要的数据进行填报：

a) 现场数据可根据企业调研、上游厂家提供、采样检测等途径进行收集，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，采用相关数据进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括行业相关产品生产、包装材料、能源消耗以及产品运输。

表 B.1 原材料清单

原材料	使用消耗量/kg	含量/%	原料产地	备 注
二氟一氯乙烷				
助剂				

表 B.2 生产过程所需清单

能耗种类	单 位	各生产过程总消耗量	吨聚偏氟乙烯产品消耗量
电	千瓦时（kW·h）		

蒸汽	立方米 (m ³)		
氢气			
水	吨 (t)		
天然气			

表 B.3 包装过程所需清单

材 料	单位产品用量/ (kg/t 聚偏氟乙烯)	单次使用产品消耗量/ (kg/每袋)
纸箱		
铁桶		
吨桶		
吨袋		
塑料桶		
纸桶		
其他		

表 B.4 运输过程所需清单

过 程	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离/ (km/kg)
从生产地到经销商			
从经销商到下游实用厂家			
从生产地直接到下游实用厂家			

表 B.5 “三废”处理背景数据

项 目	排放量	单位产品排放量
COD		
氨氮		
颗粒物		
NMHC		
TVOC		
苯系物		
异氰酸酯类		
1,2-二氯乙烷		
甲醛		
危废		

B.3.5 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,选择本文件表 B.6 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

聚偏氟乙烯的影响类型包括全球变暖和人体毒性。

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.6。

表 B. 6 聚偏氟乙烯产品生命周期清单因子归类

影 响 类 型	清单因子归类
全球变暖	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）
人体毒性	非甲烷总烃、颗粒物
能源	煤、天然气

B.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 B.7 中的当量物质表示。

表 B. 7 聚偏氟乙烯产品生命周期影响评价

环境类别	单 位	指标参数	特征化因子
资源消耗（ADP）	铈当量/kg	煤	5.69×10 ⁻⁸
		天然气	1.42×10 ⁻⁴
全球变暖	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1
		CH ₄	25
人体毒性	1,4-二氯苯当量/kg	非甲烷总烃	0.637
		颗粒物	0.82

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式（B.1）：

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

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。