

ICS 13.030.20

CCS Z 05

CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF 0XXX—20XX

绿色设计产品评价技术规范

聚丙烯

Technical specification for green-design product assessment

—Polypropylene(PP)

xxxx-xx-xx 发布

202x-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 XXXXXXXX 提出。

本文件由 XXXXXXXX 归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

绿色设计产品评价技术规范

聚丙烯

1 范围

本文件规定了聚丙烯绿色设计产品的评价原则和方法、评价要求、产品生命周期评价及评价报告编制方法。

本文件适用于连续法生产的（颗粒状）聚丙烯工艺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 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 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 28206 可堆肥塑料技术要求
- GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准
- GB 31826 聚丙烯单位产品能源消耗限额
- 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 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

下列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，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040—2008,3.1]

3.3

生命周期评价报告 report for 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。

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

依据生命周期评价与指标评价相结合的原则，考虑聚丙烯产品的整个生命周期，从原材料获取、产品生产、产品使用等阶段，深入分析各个阶段的资源能源消耗、生态环境影响、人体健康危害因素，选取各阶段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

根据聚丙烯产品特点和生产工艺特性，同时考虑社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类，选取原料单耗、新鲜水使用量、废物回收及资源化利用率、单位产品综合能耗等指标进行评价。

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丙烯产品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) 提供聚丙烯产品生命周期评价报告。

4.2.2 评价流程

根据聚丙烯产品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产品进行评价。符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该产品符合绿色设计产品的评价要求。符合要求的聚丙烯生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告，

评价流程见图 1。

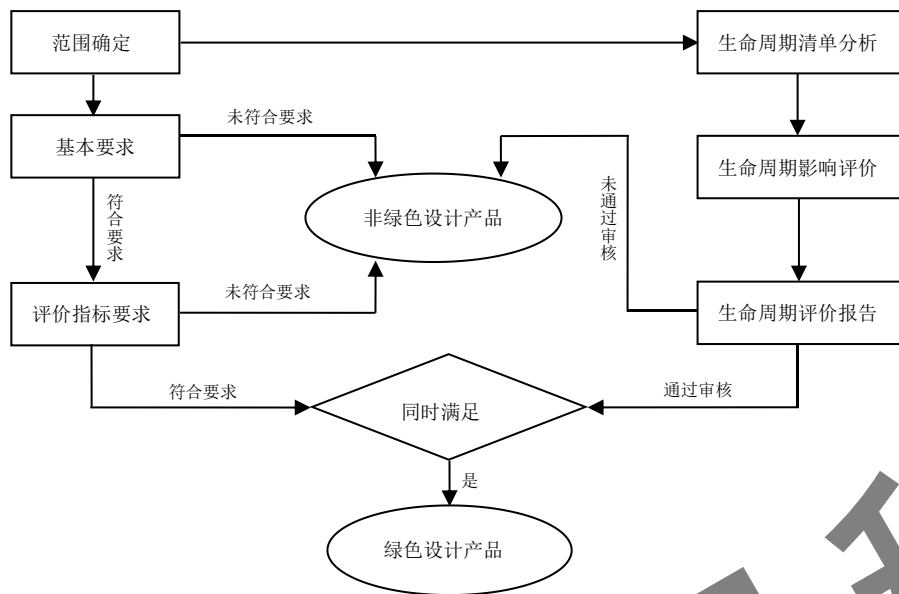


图1 聚丙烯绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 聚丙烯质量性能指标应符合聚丙烯国家标准 GB/T 12670-2008 要求。
- 5.1.2 鼓励企业按照《企业环境信息依法披露管理办法》公开环境信息，鼓励企业承诺实施责任关怀。
- 5.1.3 安全生产标准化水平应按照地方政府要求达到 GB/T 33000 相应级别的要求。
- 5.1.4 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001、GB/T 23331 建立并运行质量、环境、职业健康安全、能源管理体系，并通过认证。
- 5.1.5 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。
- 5.1.6 截至评价日 3 年内生产企业无较大安全事故和突发环境污染事件，未列入企业失信名单。
- 5.1.7 应采用国家鼓励的先进技术工艺，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。积极推行清洁生产。
- 5.1.8 生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质。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。
- 5.1.9 生产企业应对装置生产的废物进行资源化利用或无害化处理，所产“三废”达标排放。
- 5.1.10 蒸汽冷凝水应充分回收利用，不应直接排放。

5.2 评价指标要求

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。

评价指标要求见表 1

表 1 评价指标基准值

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
资源属性	丙烯消耗	t/t	≤1.02	依据 A.1 计算	原材料获取
	用水重复利用率	%	≥95	依据 A.2 计算 GB / T 7119-2018	产品生产
	包装	—	应使用可回收/ 可重复使用包装物	提供包装实物 图片及说明	
能源属性	单位产品综合能耗	kgoe/t	连续气相法≤48 连续液相本体法≤51	依据 GB 31826 计算	产品生产
环境属性	废水	—	满足 GB 31572 表 2“水污染物特别排放限值”要求 (可以满足)	提供检测报告	产品生产
	废气	—	满足 GB 31572 表 5“大气污染物特别排放限值”要求 (可以满足)	提供检测报告	
	噪声	昼间厂界环境噪声 dB(A) 夜间厂界环境噪声 dB(A)	≤65 ≤55	依据 GB 12348 检测, 提供检测报告	
产品属性	二甲苯提取物	%	要求<30(实测<11)	依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其 修订指令 (EU)2015/863 检测, 提供检测报告	出口产品 检验报告 检验项目
	铅含量	mg/kg	要求<1000(实际未检出)		
	镉含量	mg/kg	要求<100(实际未检出)		
	汞含量	mg/kg	未检出		
	六价铬含量	mg/kg	未检出		
	邻苯二甲酸酯	mg/kg	未检出		
	正己烷提取物(均聚类)	%	要求<2(实测 0.35)		
顺丁烯二酸及其酸酐迁移量	%	要求<30(实测未检出)	依据 GB 4806.6-2016 食品安全 国家标准检测, 提供检测报告	食品级产 品检验报告 检验项目	

5.3 检验方法和指标计算方法

各指标的计算方法依据附录 A。

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聚丙烯产品生命周期评价, 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；
- e) 其他。

附录 A
(规范性)
检验方法和指标计算方法

A.1 丙烯消耗量 t/t (均聚)

提供一定计算时间内生产过程中的原始数据和资源消耗计算过程。每生产一吨产品所消耗的丙烯的量，按式 (1) 计算：

$$W = \frac{M_i}{M} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- W ——每生产 1 吨产品的丙烯消耗量，单位为吨每吨 (t/t)；
- M_i ——在一定计算时间内产品生产用丙烯的消耗量，单位为吨 (t)；
- M ——在一定计算时间内产品的总产量，单位为吨 (t)。

A.2 用水重复利用率

用水重复利用率按公式 (A.2) 计算：

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

式中：

- R ——用水重复利用率；
- V_r ——在一定统计计量时间内，企业的重复利用的水量，单位为立方米 (m³)；
- V_i ——在一定统计计量时间内，企业的取水量，单位为立方米 (m³)。

征求意见稿

附录 B

(资料性)

聚丙烯生命周期评价方法

B.1 目的

聚丙烯的原辅料与能源的获取、原材料与能源运输、产品的生产、产品的分配过程中对环境造成的影响，通过评价聚丙烯全生命周期的环境影响大小，提出产品设计改进方案，从而大幅提升产品的环境友好性。

B.2 范围

B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量。本部分以每吨聚丙烯为功能单位表示。

B.2.2 系统边界

本附录界定的聚丙烯产品生命周期系统边界：原辅料与能源的获取阶段；原材料与能源运输阶段；产品的生产阶段；产品的分配阶段。如图 B.1 所示。



图 B.1 聚丙烯产品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 3 年内有效值）。如果未能取得 3 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：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- d) 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

应编制聚丙烯产品生命周期系统边界内的所有材料/能源输入、污染物输出清单，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的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清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产全流程及污染物排放；
- c) 产品分配和储存；
- d) 使用阶段；
- e) 运输。

基于 LCA 的信息中要使用的数据分为两类：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弃物产生量等。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。

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（如火力发电、水力发电、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或在本企业污水处理设施内处理过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或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，或者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以吨为基准计算，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、处理规格等。

典型现场数据来源包括：

- 原材料采购和预加工；
- 原材料由原材料供应商处运输至聚丙烯生产商处的运输数据；
- 生产过程的碳能源和水资源消耗数据；
- 原材料分配及用量数据；
- 包装材料数据，包括原材料包装数据；
- 产品生产现场“三废”排放及资源化利用数据；
- 由生产商处运输至经销商处的运输数据；
- 生产废水经污水处理场所消耗的数据。

B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并载入产品生命

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。

B.3.2.4 原辅料与能源的获取阶段

该阶段始于从大自然提取资源，结束于原材料/能源进入产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工、能源的生产等；
- c) 原料净化、转换回收的材料；
- d) 原料的前处理及管道输送。

B.3.2.5 生产阶段

该阶段始于原材料/能源进入生产设施，结束于产品离开生产储存设施。生产活动包括合成、精制及半成品的输送、副产物回收利用及“三废”的无害化处理等。

B.3.2.6 产品分配

该阶段将聚丙烯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运输车辆的燃料使用量。

B.3.2.7 物流

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、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运输车辆的燃料使用量。

B.3.3 数据分配

在进行聚丙烯生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是聚丙烯产品的生产环节。对于该产品生产线而言，由于生产环节较多，同时存在“三废”的资源化利用和副产物的提纯回收。很难就该产品生产收集清单数据，往往会就整条生产线收集数据，然后根据产品、副产物和“三废”资源再分配到具体的产品上。

B.3.4 生命周期影响评价

B.3.4.1 数据分析

根据表 B.1~表 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 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，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括聚丙烯行业相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/%	单次使用消耗量/kg	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离/(km/kg)
丙烯						
氢气						
.....						

表 B.2 生产过程所需清单

能耗种类	单位	装置生产总消耗量	单次使用产品消耗量
电	千瓦时 (kW·h)		
水	吨 (t)		
煤	兆焦 (MJ)		
蒸汽	立方米 (m ³)		
.....			

表 B.3 包装过程所需清单

材料	单位产品用量/kg	单次使用产品消耗量/kg
牛皮纸袋		
塑料编织袋		
尼龙吨袋		
.....		

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			

聚丙烯成分在环境中降解或在废弃物处理厂处理过程的排放相关的排放因子如表 B.5 所示。

表 B.5 废弃物处理背景数据

项目	产生量	处理方式
污水总排口 COD 浓度		
有机废液无害化处理率		
产品废水排放量		

B.3.4.2 清单分析

所收集数据进行核实后,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.6 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

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。

聚丙烯的影响类型采用化石能源消耗、气候变化/碳足迹、富营养化和人体健康危害4个指标。

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.6。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/碳足迹影响类型里面。

表 B.6 聚丙烯产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
化石能源消耗	煤、天然气
气候变化/碳足迹	二氧化碳 (CO ₂)
富营养化	总磷、总氮、氨氮
人体健康危害	氮氧化物、二氧化硫、粉尘颗粒物

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 聚丙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
能源消耗	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
富营养化	NO ₃ ⁻ 当量/kg	TN	2.61
		NH ₃ -N	3.64
		TP	28.2
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/kg	NO _x	1.2
		SO _x	0.096
		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。

《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》

编制说明

2023年10月

1 项目背景

1.1 任务来源

根据中国石油和化学工业联合会中石化联质发〔2023〕07号发文《关于印发2022年第二批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》，《绿色设计产品评价技术规范聚丙烯》团体标准立项。本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口，中国化工情报信息协会、云南云天石化有限公司为牵头单位。

1.2 编制过程

本标准遵循生命周期的基本指导思想，在广泛收集国内外聚丙烯行业环境保护、清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献，选择典型企业开展系统深入的实地调研，结合我国聚丙烯环保的现状，进行全面系统研究的基础上，完成了本标准征求意见稿的编写。标准中给出绿色聚丙烯的基本要求、评价指标体系框架、生命周期评价要求、评价方法。具体编制过程计划如下：

2023年6月，在北京长白山国际酒店召开了团体标准研讨会，成立了标准编制工作组，与会代表对标准项目的设置、项目的指标及标准涉及到的内容进行了认真仔细的讨论，确定标准框架、工作方案；

2023年8月14日，中国石油和化学工业联合会中石化联质发〔2023〕07号发文《关于印发2022年第二批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》，《绿色设计产品评价技术规范聚丙烯》团体标准正式立项；

2023年10月，化工情报协会向聚丙烯行业主要生产企业广泛调研和实验数据征集；

2023年11月，完成标准文件和编制说明征求意见稿初稿；

2023年12月，计划报送中国石油和化学工业联合会征求意见；

.....

2 标准编制的必要性

2.1 响应国家政策的号召

为贯彻落实《“十四五”工业绿色发展规划》《工业领域碳达峰实施方案》，持续完善绿色制造体系，推进工业绿色发展，助力工业领域碳达峰碳中和，国家工信和信息化部自2017年至今已组织开展七批次绿色制造名单推荐工作。我国作为全球最大的聚丙烯生产国和消费国，却一直没有相关的绿色评价标准，制定《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》标准迫在眉睫。

绿色环保是实现经济可持续发展的重要前提，践行绿色发展理念在生产优质产品的同时，有效降低资源及能源消耗，降低生产和运营成本，实现企业转型升级，为行业树立标杆，做好先进示范作用。本标准的制定和实施将持续推进产品生命周期绿色管理，推动绿色产品标准领跑，支撑构建绿色制造体系，发展绿色产业，培育绿色消费，推动形成绿色生产方式，为社会提供更多绿色产品，推动绿色化工的发展。《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》标准的制定和实施可以为今后聚丙烯

行业绿色设计产品评价工作提供评价依据，也为进一步规范和提升聚丙烯行业绿色高质量发展起到积极推动作用。

2.2 填补绿色产品评价标准的缺失

目前国内无聚丙烯绿色产品评价标准，未能体现聚丙烯生产过程资源、能源消耗、环境排放等方面进行综合评价，无法体现全生命周期过程绿色化程度，所以制定聚丙烯绿色设计产品评价技术规范是推进聚丙烯行业绿色化进程的一项必要工作。

为构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构和生产方式，使产品从设计、生产、包装到报废处理的全过程对环境的负面影响达到最小，以绿色制造推动产业转型升级，培育发展新动能，实现绿色增长，急需制定《绿色设计产品评价技术规范聚丙烯》标准，引领全国聚丙烯行业整体生产技术水平的提升，快速响应市场，提升国际竞争力。该标准从聚丙烯产品的原材料消耗、能源消耗、环境污染、产品属性及生命周期评价等多方面进行规范，依托国内领先水平设置基准指标。

2.3 加强生命周期评价的应用

企业要想协调好自身利益与社会利益的关系，就须在降低生产成本的基础上把对社会环境和自然环境的污染降至最低。生命周期评价方法（Life Cycle Assessment，即 LCA）是国际上环境管理和产品设计的重要工具之一。采用 LCA 方法对我国聚丙烯行业进行分析，进而指导聚丙烯产业向节约资源能源，减少污染物排放，与环境相协调的可持续方向发展，具有非常现实和重要的意义。

LCA 是聚丙烯行业开展产品生命周期评价，推动行业绿色化进程不可或缺的分析工具。目前聚丙烯行业应率先在国家级绿色工厂示范企业中运用 LCA，以引领行业绿色发展。但需要注意的是，LCA 的结果，尤其是影响评价阶段的结果所能提供的信息只是单一环境评价指标，而在产品和生产系统的评价过程中，还需考虑如何将其融入可持续性综合评价工具之中，进而促进行业健康的可持续发展。聚丙烯行业正在向满足消费者对于安全、使用性能和个性化需求方面发展，绿色、高效、环保、专用、功能化是发展方向，具有广阔前景。

3 行业概况

3.1 产品性质

聚丙烯（PP）化学式为 $(C_3H_6)_n$ ，密度为 $0.89\text{ g/cm}^3\sim 0.91\text{ g/cm}^3$ ，易燃，熔点为 $164\text{ }^\circ\text{C}\sim 170\text{ }^\circ\text{C}$ ，在 $155\text{ }^\circ\text{C}$ 左右软化，使用温度范围为 $-30\text{ }^\circ\text{C}\sim 140\text{ }^\circ\text{C}$ ；在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 以下能耐酸、碱、盐液及多种有机溶剂的腐蚀，能在高温和氧化作用下分解。聚丙烯是一种性能优良的热塑性合成树脂，为无色半透明的热塑性轻质通用塑料，具有密度小、熔点高、无毒、易加工、抗冲击强度高、抗挠曲性及电绝缘性好等优点。此外，聚丙烯还具有多面性，能适合于许多加工方法和用途。

聚丙烯可采用注塑、挤塑、吹膜、涂覆、喷丝、改性等多种加工手段生产各种工业和民用塑料制品，产品广泛应用于电子电器、汽车、建材、医疗、包装等领域。其可以制成编制制品、聚丙烯薄膜、聚丙烯注塑制品、聚丙烯管材、聚丙烯纤维、聚丙烯嵌段共聚物等。其中：

编织制品是我国聚丙烯消费的最大市场，主要用于粮食、化肥及水泥等的包装，另外糖、盐、工业品包装也需要一定的聚丙烯编织袋。

聚丙烯薄膜按用途可分为光膜、烟膜、电工膜、珠光膜等，具有质轻、机械强度高、尺寸稳定性好等优点，广泛应用于包装领域，特别是食品包装领域。

聚丙烯注塑制品主要应用在小家电、日用品、玩具、洗衣机、汽车和周转箱上。近年来国内制造业的快速发展，使得国内对聚丙烯注塑件的需求不断增加。

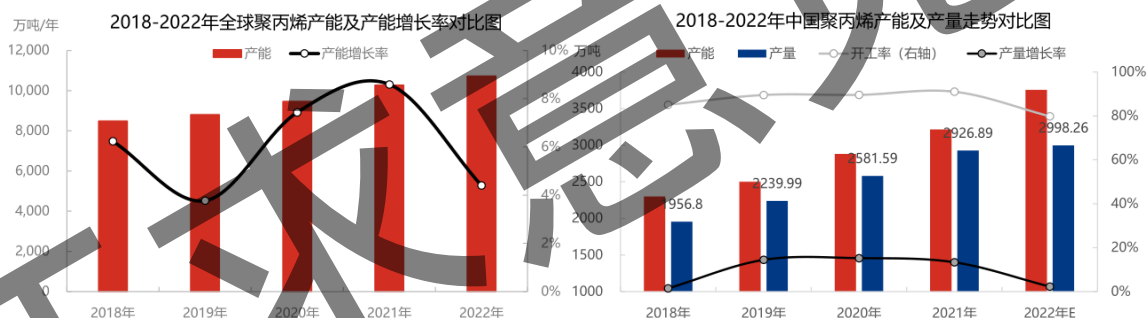
聚丙烯管材具有耐高温、管道连接方便（热熔接、电熔接、管件连接）、可回收使用等特点，主要应用于农田输水系统、建筑物给水系统、采暖系统以及化工管道系统等。

聚丙烯纤维（即丙纶）是指以聚丙烯为原料通过熔融纺丝制成的一种纤维制品。由于PP纤维有着许多优良性能，因而在装饰、服用等领域中的应用日益广泛，已成为合成纤维第二大品种。

其它聚丙烯嵌段共聚物具有较强的耐低温性及抗冲击性能，除用于汽车、洗衣机、管材外，还广泛用于蓄电池槽、板片材、冷藏用周转箱、塑料家具、办公用品、日用品及部分有特殊性能要求的玩具等。

近年来，新型催化剂以及聚合工艺的不断推陈出新，使聚丙烯新产品不断涌现，大大拓展了聚丙烯的应用领域。新的生产技术和产品应用又进一步推动了世界聚丙烯工业不断向前发展。

3.2 行业发展现状



2018-2022 年全球聚丙烯产能年复合增长率在 6.03%。截止到 2022 年，全球聚丙烯产能达 10733.4 万吨，相较 2021 年产能增长 4.4%。

2018-2022 年中国聚丙烯产能呈延续增长趋势，近 5 年平均增长率在 10.27%，2022 年我国聚丙烯产量规模达 2998.26 万吨。

2023 年中国聚丙烯将迎来史上最大的扩能潮，预计新增装置 20 套产能 985 万吨，聚丙烯市场呈现国内资源总量过剩。同时受世界经济衰退和国际地缘政治不确定性的因素影响面更大、更深，市场行情更趋复杂、多变，更难判断和把握。

目前国内聚丙烯供需格局将发展很大的变化，未来几年是我国聚丙烯产业发展的挑战期，也是机遇期。随着市场竞争加剧，聚丙烯生产企业已无法依靠削减成本等传统手段提升业绩，需要发挥现有优势和发掘潜力，以结构调整为主线，加快聚丙烯生产设备以及工艺的研究。

3.3 国内生产工艺情况

浆液法：称淤浆法或溶剂法工艺，是最早的聚丙烯生产工艺，如蒙埃公司浆液法工艺、海格立斯公司浆液法工艺等。

液相本体法：Philips 液相本体法工艺、Sumitomo/Exxon 本体聚合工艺、三井东洋化学公司等。

液相本体法工艺本体-气相组合法：巴塞尔 Spheripol 工艺、三井 Hypol 工艺、北欧化工 Bostar 工艺等。

气相法：Novolen 工艺（Lummus）、Unipol 工艺（Dow）、Ineos 和 Chisso 公司的卧式搅拌床工艺等。

3.4 行业发展趋势

总体来看，聚丙烯的消费结构正在从传统的塑编、BOPP 膜领域向应用领域更加广泛、高端化、个性化的终端领域延伸。近两年，注塑消费已成为聚丙烯消费的主要领域，国内消费结构亦在逐步优化，看国际水平看齐。

未来几年来看，沿海华东、华北、华南仍将是聚丙烯主消费区域，不断向新的消费领域进行拓宽将是三大区域新特点，同时下游制品企业将不断向专业、大型、集中化发展，促进区域增量升级。与此同时，随着内陆地区经济发展以及终端工厂继续向内陆布局，西南、华中、西北等区域仍将提升消费占比，成为聚丙烯消费增量相对突出的区域。

3.5 行业存在的问题

近几年聚丙烯市场一直呈现弱势僵持走势，究其根源是新增产能不断释放导致供需矛盾难以缓解，近年来新增产能释放，将进一步加剧行业产能过剩，行业或仍承压前行。

一是产能持续大幅提升。2020 年我国聚丙烯进入新一轮产能扩张高峰期，此轮扩能不仅基数大，且持续时间长。2022 年，中国聚丙烯新增产能 280 万吨，同比增速 8.71%。进入 2023 年，一季度聚丙烯新增产能 180 万吨，二季度预计新增产能 200 万吨，全年新增产能达千万吨。

二是成本压力持续增加。聚丙烯近三年成本与价格对比显示，除了 2021 年成本与价格呈同步正相关走向外，2022 年开始，聚丙烯成本与市场价格走势持续背离。这是因为 2022 年后，原油价格相对高位，全球性经济呈现衰退走势，国内聚丙烯价格受制于新增产能大幅释放，导致价格涨幅相对低于成本端涨幅，企业利润从而进入亏损时代。

三是供需矛盾难以调解。聚丙烯下游需求主要包括塑编、双向拉伸聚丙烯(BOPP)、注塑 3 类。目前我国聚丙烯产能增长明显高于消费增长。从今年数据来看，塑编开工率多在 32%~40%，且受季节性影响，企业订单不集中，尤其是中小企业。BOPP 行业开工率在 54%~57%，且部分 BOPP 终端包装厂因环保等问题被取缔，需求增速明显放缓，局部甚至出现需求萎缩。

综合来看，目前我国聚丙烯产能增长明显高于消费端增长，结构性矛盾突出，市场呈现通用料严重过剩，高性能、高品质产品仍主要依靠进口的局面。因此，我国今后应该大力调整产品结构，积极开发专用料、高附加值产品，促进行业健康有序发展。

4 编制依据及参考文献

《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》的编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求进行，在符合国家现行法律、法规以及化工行业产业政策要求的前提下，从产品全生命周期的角度，对聚丙烯产品生态性做出了详细的规定。依据生命周期评价方法，考虑到聚丙烯产品的全生命周期，深

入分析从设计开发、原材料获取、生产、包装等各阶段对资源、能源消耗、生态环境和人体健康的影响因素，选取不同阶段的典型指标构成指标评价体系。本标准在满足指标评价体系要求的基础上，采用生命周期评价方法，征求意见开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，将环境影响评价结果作为产品生态设计评价的重要参考依据，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》编制中分析研究了先进国家和地区在本领域的法规、技术导则等重要文献，充分借鉴了先进技术与成功经验。以体现《绿色设计产品评价技术规范 聚丙烯》的先进性与前瞻性。主要编制依据包括：

- 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 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 28206 可堆肥塑料技术要求
- GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准
- GB 31826 聚丙烯单位产品能源消耗限额
- 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 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

5 研究方法

标准研究采用文献搜集、专家咨询、问卷发放和现场考察等方法对我国聚丙烯行业的经营现状、污染物排放现状和主要环境问题进行深入调研。在此基础上，为研究及评价构建做准备。

①行业现状分析：国内外聚丙烯行业有关环保指标、政策法规的分析；

②行业调研：对聚丙烯企业进行函调，调查内容主要包括：原材料使用、产品质量、能源消耗、三废处理等。

③专家咨询：为了使其不偏离相对应的标准，标准在制定过程中会向行业的节能、环保专家进行咨询；

④广泛征求意见：初稿完成后，为保证标准的合理性、可操作性，选择聚丙烯企业征求意见，通过对意见的汇总、分析，进行相应的修正。

6 相关内容确定说明

6.1 总体说明

主要内容包括以下几个方面：

前言

- 1、范围
- 2、规范性引用文件
- 3、术语和定义
- 4、评价原则和方法
- 5、评价要求
- 6、产品生命周期评价
- 7、绿色设计产品评价报告

附录 A 指标检验方法和计算方法

附录 B 聚丙烯生命周期评价方法

6.2 适用范围

本文件规定了聚丙烯绿色设计产品的评价原则和方法、评价要求、产品生命周期评价及评价报告编制方法。

本文件适用于连续法生产的（颗粒状）聚丙烯工艺绿色设计产品的评价。

6.3 术语和定义

GB/T 24040《环境管理 生命周期评价 原则与框架》界定的“生命周期（life cycle）”适用于本标准。

“绿色设计（greendesign）”也称“生态设计（eco-design）”，根据 GB/T32161—2015《生态设计产品评价通则》中给出的“生态设计（Eco-design）”和 GB/T33761—2017《绿色产品评价通则》中给出的“绿色产品”为基础，编制了“绿色设计产品（green-designproduct）”的定义为：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、对人体健康无害或危害小、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

生命周期评价报告 report for 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。

6.4 评价原则和方法

6.4.1 评价原则

GB/T32161—2015 第 4 章给出了评价原则和方法，依据该标准的规定，结合聚丙烯产品实际生产情况，进行了符合性的修改和完善，形成本标准规定的内容。评价原则考虑聚丙烯整个生命周期，从各个阶段的资源消耗、能源消耗、生态环境、人体健康因素四个方法，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系，选取原材料消耗、工业用水重复利用率、单位产品取水量、包装重复利用率、单位产品综合能耗、污染物排放、产品品质等指标进行评价。

6.4.2 评价方法/评价流程说明

本标准采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法。

首先，确定评价的目的，根据评价对象的特点和评价目的，明确评价的范围；

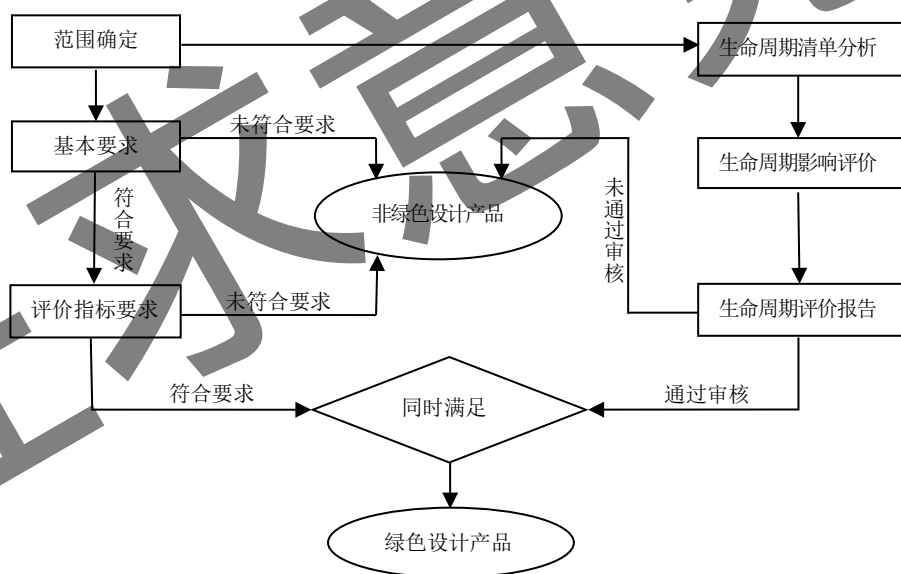
此后，根据评价指标体系中的指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时要对数据质量进行分析；

然后，对照指标体系中指标的基准值，对产品开展指标体系评价。通过指标评价，判定该产品属于绿色设计产品；

最后，评价结果为绿色设计产品的生产企业，应向信息需求方提供该产品的绿色产品报告，以供信息需求方编制绿色产品评价报告。其中，应依据生命周期评价方法，通过生命周期清单分析、生命周期影响评价等过程，详细评价产品全生命周期过程对环境的影响大小，提出生态设计改进方案。

在评价过程中，尽管未将生命周期评价结果作为绿色设计产品评价筛选的核心依据，但其依然发挥了以下几个方面的作用：

- 1) 全面展示产品生命周期过程中的资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害；
- 2) 帮助企业诊断产品不符合生态设计评价指标要求的原因，并提出改进措施和方案；
- 3) 为产品评价提供参考，并可粗略验证指标体系评价的准确性；
- 4) 可向消费者、政府、合作企业等有关方提供产品的环境声明。



聚丙烯绿色设计产品评价流程

本标准采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法。

同时满足以下条件的聚丙烯产品可称为生态设计产品：

- 1) 满足基本要求和评价指标要求；
- 2) 提供聚丙烯产品生命周期评价报告。

6.5 评价要求

6.5.1 基本要求

6.5.1.1 基本要求确定

标准中基本要求的编制遵循 GB/T32161-2015《生态设计产品评价通则》中的 5.1 评价要求中基本要求的原则，结合国内对于安全、环境等新政策、标准推出和实施及聚丙烯生产企业的具体情况，我们对本章节的内容进行了有针对性的编制。具体内容体现在：

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，积极推行清洁生产。

2) 生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质。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。

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。

4) 生产企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 的要求。

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名单。

6) 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。

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。

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。

6.5.1.2 先进性说明

通过咨询行业专家，资源属性中将单位产品丙烯消耗量、用水重复利用率、包装作为考核指标，充分考虑了聚丙烯生产的实际需求。环境属性中将废水、废气和噪音均作为考核指标，符合环保要求，取值体现先进性。产品属性中参考国内外最先进法规及标准的取值，产品评价的一级指标满足 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》。

6.5.2 评价指标

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。本标准通过调研、征求意见、查阅资料等方式，分别拟定了各属性指标下的二级指标，并收集了大量的样本和数据，最终确定了指标值。本标准在制定过程中查阅了大量的资料并进行了企业调研，选取生产工艺、规模水平有鲜明特点的企业进行了重点关注。根据绿色设计产品评价原则，本标准选取所有调研数据的前 20%做调研值，与各指标的标准值进行比对，高于标准值或暂无标准值的，确定调研值为基准值；低于标准值的，确定标准值为基准值。

聚丙烯评价指标要求见表 2：

表 2 聚丙烯评价指标要求

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
资源属性	丙烯消耗	t/t	≤1.02 (确认)	依据 A.1 计算	原材料获取
	用水重复利用率	%	≥95	依据 A.2 计算 GB / T 7119-2018	产品生产
	包装	—	应使用可回收/ 可重复使用包装物	提供包装实物 图片及说明	
能源属性	单位产品综合能耗	kgoe/t	连续气相法≤48 连续液相本体法≤51	依据 GB 31826 计算	产品生产
环境属性	废水	—	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求 (可以满足)	提供检测报告	产品生产
	废气	—	满足 GB 31572 表 5 “大气污染物特别排放限值”要求 (可以满足)	提供检测报告	
	噪声	昼间厂界环境噪声 dB(A) 夜间厂界环境噪声 dB(A)	≤65 ≤55	依据 GB 12348 检测, 提供检测报告	
产品属性	二甲苯提取物	%	要求<30 (实测<11)	依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其修订指令 (EU)2015/863 检测, 提供检测报告	出口产品检验报告检验项目
	铅含量	mg/kg	要求<1000 (实际未检出)		
	镉含量	mg/kg	要求<100 (实际未检出)		
	汞含量	mg/kg	未检出		
	六价铬含量	mg/kg	未检出		
	邻苯二甲酸酯	mg/kg	未检出		
	正己烷提取物 (均聚类)	%	要求<2 (实测 0.35)		
顺丁烯二酸及其酸酐迁移量	%	要求<30 (实测未检出)	依据 GB 4806.6-2016 食品安全国家标准检测, 提供检测报告	食品级产品检验报告检验项目	

6.6 指标计算方法

标准的附录 A 中给出了所有需要计算的评价指标的计算公式。

6.7 生命周期评价报告编制方法

本部分内容主要根据 GB/T32161-2015 第 6 章的内容进行了编制, 并在附录 B 中给出了聚丙烯生命周期的评价方法。考虑到聚丙烯产品不是终端消费品, 其下游生产链会延伸很长, 所以将聚丙烯产品的生命周期系统边界确定为从原材料的获取开始到成品包装结束。

附录 B 中给出了数据的收集 (包括现场数据、背景数据)、数据的分配, 还给出了生命周期影响评价需要填写的相关数据清单, 最终根据核实后的数据, 利用生命周期评估软件进行数据的分析处理, 建立生命周期评价科学完整的计算程序。标准中给出了聚丙烯生产过程中的可能产生生态影响的影响类型, 分别为化学能源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害, 并对各影响类型中有贡

献的清单因子进行归类，最后根据国际 CML-2001 数据库给出了清单因子所推荐的特征化因子数值，并给出了产品系统中各影响类型的评价结果计算公式，以便于评价机构进行评价时参考使用。

7 与国际、国外同类标准水平的对比情况

目前国际、国外上没有专门针对聚丙烯绿色评价的相关标准。本标准水平为国内先进水平。

8 与国内相关标准的关系

本标准在制定过程中，将与现行相关国家和行业标准内容不产生矛盾，同时将进一步完善和丰富聚丙烯产品标准体系。

9 其他

目前尚未查到国内外有相关联的知识产权。建议自本标准实施后，引导企业积极采标，并推荐相关部门开展市场监管。

附录 A 东华能源(宁波)新材料有限公司聚丙烯实验数据报告

A.1 评价指标调研

一级指标	二级指标	单位	基准值	调研数据	判定依据	所属生命周期阶段	
资源属性	丙烯消耗 (油化工)	t/t			依据 A.1 计算	原材料获取	
	丙烯消耗 (煤化工)	t/t					
	丙烯消耗 (PDH)	t/t		1.015			
能源属性	单位产品综合能耗	kgoe/t	连续气相法≤	65	依据 GB 31826 计算	产品生产	
			连续液相本体法≤				
环境属性	废水		—	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	符合标准	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	产品生产
	废气	非甲烷总烃	mg/m ³	≤60	<10	满足 GB 31572 表 5 “大气污染物特别排放限值”要求	
		颗粒物	mg/m ³	≤20	<20		
产品属性	所有产品	铅含量	mg/kg	未检出	未检出	依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其修订指令 (EU)2015/863 检测, 提供检测报告	产品出厂
		汞含量	mg/kg	未检出	未检出		
		镉含量	mg/kg	未检出	未检出		
		六价铬	mg/kg	未检出	未检出		
		多溴联苯	mg/kg	未检出	未检出		
		多溴联苯醚	mg/kg	未检出	未检出		
	食品接触类产品	正己烷提取物 (均聚类)	%	<2	<2	GB/T 4806.6-2016 《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》	
		顺丁烯二酸及其酸酐迁移量 (共聚类)	%	<30			
		可溶物	%	未检出	未检出		
		多氯联苯	%	未检出	未检出		
	医疗卫生接触产品类	重金属含量	ug/mL	≤1.0	≤1.0	依据 YY/T 0242-2007 《医用输液、输血、注射器具用聚丙烯专用料》	
		紫外吸光度	--	≤0.08	≤0.08		
		酸碱度		≤1.0	≤1.0		
		镉含量		≤0.1	未检出		
饮用水接触类	邻苯二甲酸酯类	ug/mL	未检出		依据 GB/T 17219 《生活饮用水设备及防护材料卫生安全评价规范》		
	银	ug/mL	≤0.005				
	六价铬	ug/mL	≤0.005				
	砷	ug/mL	≤0.005				

其他		REACH SVHC	%	≤0.1	未检出	欧盟第 1907/2006 号 REACH 法规	
----	--	------------	---	------	-----	--------------------------	--

A.2 检验方法和指标计算方法

A.2.1 丙烯消耗量 t/t (均聚)

提供一定计算时间内生产过程中的原始数据和资源消耗计算过程。每生产一吨产品所消耗的丙烯的量，按式 (1) 计算：

$$W = \frac{M_i}{M} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

W ——每生产 1 吨产品的丙烯消耗量，单位为吨每吨 (t/t)；

M_i ——在一定计算时间内产品生产用丙烯的消耗量 (折纯后)，单位为吨 (t)；

M ——在一定计算时间内产品的总产量，单位为吨 (t)。

A.2.2 用水重复利用率

用水重复利用率按公式 (A.2) 计算：

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

式中：

R ——用水重复利用率；

V_r ——在一定统计计量时间内，企业的重复利用的水量，单位为立方米 (m³)；

V_i ——在一定统计计量时间内，企业的取水量，单位为立方米 (m³)。

附录 B 宁波富德能源有限公司聚丙烯实验数据报告

B.1 评价指标调研

一级指标	二级指标		单位	基准值	调研数据	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	丙烯消耗（石油化工）		t/t	/	/	依据 A.1 计算	原材料获取
	丙烯消耗（煤化工-MTO）		t/t	/	1.0005		
	丙烯消耗（PDH）		t/t	/	/		
能源属性	单位产品综合能耗		kgoe/t	连续气相法 \leq		依据 GB 31826 计算	产品生产
				连续液相本体法 ≤ 96	55.89		
环境属性	废水		—	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	满足	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	产品生产
	废气	非甲烷总烃	mg/m ³	≤ 60	3.52	满足 GB 31572 表 5 “大气污染物特别排放限值”要求	
		颗粒物	mg/m ³	≤ 20	12.2		
产品属性	所有产品	铅含量	mg/kg	未检出	未检出	依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其修订指令(EU)2015/863 检测，提供检测报告	产品出厂
		汞含量	mg/kg	未检出	未检出		
	食品接触类产品	正己烷提取物（均聚类）	%	< 2	0.14	GB 4806.6-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》	
		顺丁烯二酸及其酸酐迁移量（共聚类）	%	< 30			
	医疗卫生接触类产品	重金属含量	ug/mL	≤ 1.0		依据 YY/T 0242-2007《医用输液、输血、注射器具用聚丙烯专用料》	
		紫外吸光度	--	≤ 0.08			
	饮用水接触类	邻苯二甲酸酯类	ug/mL	未检出		依据 GB/T17219《生活饮用水设备及防护材料卫生安全评价规范》	
		银	ug/mL	≤ 0.005			
		六价铬	ug/mL	≤ 0.005			
		砷	ug/mL	≤ 0.005			
其他							

B.2 检验方法和指标计算方法(同东华能源)

附录 C 金能化学（青岛）有限公司聚丙烯实验数据报告

C.1 评价指标调研

一级指标	二级指标		单位	基准值	调研数据	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	丙烯消耗（油化工）		t/t			依据 A.1 计算	原材料获取
	丙烯消耗（煤化工）		t/t				
	丙烯消耗（PDH）		t/t		1.005		
能源属性	单位产品综合能耗		kgoe/t	连续气相法≤		依据 GB 31826 计算	产品生产
				连续液相本体法≤	62		
环境属性	废水		—	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	满足	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	产品生产
	废气	非甲烷总烃	mg/m ³	≤60	20	满足 GB 31572 表 5 “大气污染物特别排放限值”要求	
		颗粒物	mg/m ³	≤20	5		
产品属性	所有产品	铅含量	mg/kg	未检出	无	依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其修订指令(EU)2015/863 检测，提供检测报告	产品出厂
		汞含量	mg/kg	未检出	无		
	食品接触类产品	正己烷提取物（均聚类）	%	<2	无	GB 4806.6-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》	
		顺丁烯二酸及其酸酐迁移量（共聚类）	%	<30	无		
	医疗卫生接触类产品	重金属含量	ug/mL	≤1.0	无	依据 YY/T 0242-2007《医用输液、输血、注射器具用聚丙烯专用料》	
		紫外吸光度	—	≤0.08	无		
	饮用水接触类	邻苯二甲酸酯类	ug/mL	未检出	无	依据 GB/T17219《生活饮用水设备及防护材料卫生安全评价规范》	
		银	ug/mL	≤0.005	无		
		六价铬	ug/mL	≤0.005	无		
		砷	ug/mL	≤0.005	无		
其他							

C.2 检验方法和指标计算方法(同东华能源)

附录 D 福建中景石化有限公司聚丙烯实验数据报告

D.1 评价指标调研

一级指标	二级指标		单位	基准值	调研数据	判定依据	所属生命周期阶段			
资源属性	丙烯消耗（油化工）		t/t	/	/	依据 A.1 计算	原材料获取			
	丙烯消耗（煤化工）		t/t	/	/					
	丙烯消耗（PDH）		t/t	1.002~1.005	1.012					
能源属性	单位产品综合能耗		kgoe/t	连续气相法≤	/	依据 GB 31826 计算	产品生产			
				连续液相本体法≤96	59.6					
环境属性	废水		—	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求 COD<50 氨氮<5.0 PH 值 6.0~9.0 悬浮物<20 五日生化需氧量<10 总氮<15	25.53 1.619 7.517 24.1 7.26 4.3	满足 GB 31572 表 2 “水污染物特别排放限值”要求	产品生产			
				废气	非甲烷总烃	mg/m ³		≤60	28.39	满足 GB 31572 表 5 “大气污染物特别排放限值”要求
					颗粒物	mg/m ³		≤20	4.15	
产品属性	所有产品	铅含量	mg/kg	未检出		依据欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 及其修订指令(EU)2015/863 检测，提供检测报告	产品出厂			
		汞含量	mg/kg	未检出						
	食品接触类产品	正己烷提取物（均聚类）	%	<2		GB 4806.6-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》				
		顺丁烯二酸及其酞迁移量（共聚类）	%	<30						
	医疗卫生接触类产品	重金属含量	ug/mL	≤1.0		依据 YY/T 0242-2007《医用输液、输血、注射器具用聚丙烯专用料》				
		紫外吸光度	--	≤0.08						
	饮用水接触类	邻苯二甲酸酯类	ug/mL	未检出		依据 GB/T17219《生活饮用水设备及防护材料卫生安全评价规范》				
		银	ug/mL	≤0.005						
		六价铬	ug/mL	≤0.005						
		砷	ug/mL	≤0.005						
其他										

D.2 检验方法和指标计算方法(同东华能源)