

ICS 13.020.10

CCS Z 04

团体标准

T/CNTAC 33—2019

绿色设计产品评价技术规范 聚酯涤纶

Technical specification for green-design product

assessment—Polyester products

2019-02-18 发布

2019-02-18 实施

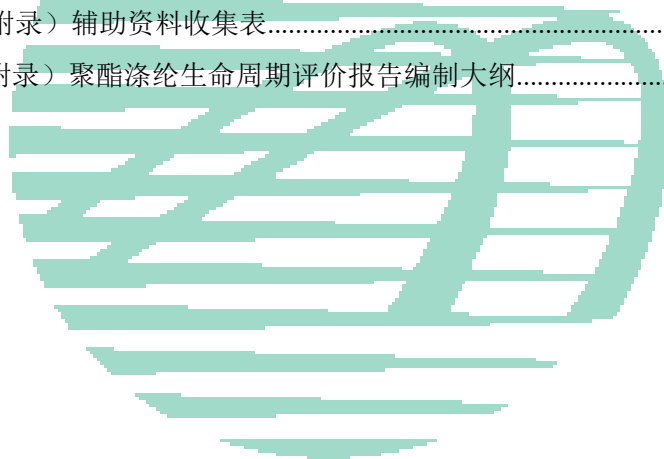


CNTAC

中国纺织工业联合会 发布

目 次

前 言.....	I
引 言.....	II
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.....	3
5 绿色设计自评价报告内容框架.....	5
6 聚酯涤纶生命周期评价报告编制方法.....	6
7 评价方法.....	8
附录 A（规范性附录）指标计算方法.....	9
附录 B（资料性附录）聚酯涤纶生命周期评价方法.....	11
附录 C（资料性附录）生命周期现场数据收集清单表.....	16
附录 D（资料性附录）辅助资料收集表.....	27
附录 E（资料性附录）聚酯涤纶生命周期评价报告编制大纲.....	29



前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国纺织工业联合会产业部提出。

本标准由中国纺织工业联合会标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：桐昆集团股份有限公司、新凤鸣集团股份有限公司、江苏国望高科纤维有限公司、江阴市华宏化纤有限公司、浙江恒澜科技有限公司、浙江古纤道绿色纤维有限公司、荣盛石化股份有限公司、浙江尤夫高新纤维股份有限公司、苏州市相城区江南化纤集团有限公司、福建省长乐市山力化纤有限公司、徐州斯尔克纤维科技股份有限公司、杭州栋华实业投资有限公司、浙江金彩新材料有限公司、龙福环能科技股份有限公司、中国纺织经济研究中心、中国化学纤维工业协会、纺织化纤产品开发中心。

本标准主要起草人：孙燕琳、庄耀中、张叶兴、张江波、徐锦龙、杨志超、李水荣、陈晓龙、孔小明、陈文达、孙德荣、沈柏锦、孙侠、王耀村、程皓、董廷尉、李伯鸣、张凌清、肖顺利、林雪燕。

本标准版权归中国纺织工业联合会所有。未经许可，不得擅自复制、转载、抄袭、改编、汇编、翻译或将本标准用于其他任何商业目的。

本标准文本可登录中国纺织标准网（www.cnfzbz.org.cn）“CNTAC标准工作平台”下载。

引 言

我国经济社会要实现高质量、可持续的发展，需要认真贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，加快绿色产品标准供给，推动绿色产品评价，引领绿色生产和绿色消费，促进纺织产业绿色健康发展。

中共中央、国务院发布的《生态文明体制改革总体方案》提出“建立统一的绿色产品体系，将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系”。

绿色设计产品评价标准从产品全生命周期出发，统筹考虑原材料选取、能源消耗、环境影响和产品质量、健康安全等属性，兼顾节能、环保、节水、循环、低碳、再生等方面，选取对人体健康、生态环境安全影响大、与产品质量性能密切相关的典型指标，作为评价产品绿色程度的指标。评价模式采用自我声明的方式，有效降低企业负担，并充分体现企业为主体的理念，利用后市场监管的方式对获得绿色标识的产品进行监督管理，为提升我国产品质量，推动供给侧改革提供技术支撑。

绿色设计产品评价技术规范 聚酯涤纶

1 范围

本标准规定了聚酯涤纶生命周期绿色设计评价的定义、评价要求、评价方法及生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于聚酯涤纶绿色设计评价，包括聚酯切片（PET）、长丝（包括预取向丝、全拉伸丝、拉伸变形丝、工业长丝）和短纤维。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2910 (所有部分) 纺织品 定量化学分析
- GB/T 4146.1 纺织品 化学纤维 第1部分：属名
- GB/T 4146.2 纺织品 化学纤维 第2部分：产品术语
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17593 纺织品重金属的测定
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 32161 生态设计产品评价通则
- T/CNTAC 8-2018 纺织产品限用物质清单

3 术语和定义

GB/T 4146.1、GB/T 4146.2、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161规定的及以下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚酯切片 (PET)

指由分子链中至少含有85% (质量分数) 的对苯二酸二醇酯的线型大分子构成的树脂。

[引自GB/T 4146.1-2009, 表1, 3.15]

3.2

长丝 filament

指连续长度很长的单根或多根丝条, 长度一般以千米计。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.1]

3.3

短纤维 staple fibers

指化学纤维的切段纤维。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.2]

3.4

工业长丝 industry filament

指用于工业领域的具有较高的物理机械性能的化学纤维长丝。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.3]

3.5

预取向丝 pre-oriented yarn;partially oriented yarn (POY)

指经高速纺丝制成部分取向的化纤长丝。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.6]

3.6

全拉伸丝 full drawn yarn (FDY)

指由纺丝、拉伸一步法得到的充分结晶、取向化纤长丝。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.8]

3.7

拉伸变形丝 draw textured yarn (DTY)

指化纤长丝的全部或部分拉伸阶段与变形工艺在同一机台上进行而制成的变形纤维, 又称弹力丝。以生产工艺不同有低弹丝、中弹丝和高弹丝等。

[引自GB/T 4146.2-2017, 定义3.10]

3.8

聚酯涤纶生命周期评价报告 report for life cycle assessment of polyester products

指依据生命周期评价方法编制的,用于披露聚酯涤纶绿色设计情况以及生命周期环境影响信息的报告。

[改写GB/T 32161-2015, 定义3.7]

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的最高要求,近三年无重大安全和环境污染事故。

4.1.2 不使用国家或有关部门明令淘汰或禁止的技术、工艺和装备,化学物质使用应符合 T/CNTAC 8 规定要求。

4.1.3 应按照 GB/T 19001 和 GB/T 24001 分别建立并运行质量管理体系和环境管理体系,并具有完善的能源管理制度。

4.1.4 应按照 GB 17167 配备能源计量器具,按照 GB 24789 配备水计量器具。

4.1.5 产品质量应满足相应的产品标准要求。

4.1.6 产品的包装、维护和贮存应按照相应的产品标准所规定的要求执行。

4.2 评价指标要求

本标准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。二级指标标明了所属的生命周期阶段、基准值、判定依据等信息。

聚酯涤纶绿色设计评价指标要求见表1。

表1 聚酯涤纶绿色设计评价指标要求

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	化学品使用	精对苯二甲酸 (PTA)	kg/t	≤858	提供相关证明材料	原材料选取	
		乙二醇 (MEG)	kg/t	≤334			
	单位产品取水	聚酯切片 (PET)	m ³ /t	≤0.4	提供计算过程及相关证明材料	生产阶段	
		长丝 (熔体或切片-长丝)	m ³ /t	≤1.2			
短纤维 (熔体或切片-短纤维)		m ³ /t	≤1.8				
能源属性	单位产品综合能耗	聚酯切片 (PET)	kgce/t	≤90	提供计算过程及相关证明材料	生产阶段	
		纤维级聚酯固相缩聚	kgce/t	≤45			
		熔体直纺 (熔体-纤维)	POY	kgce/t			≤48
			FDY	kgce/t			≤60
			工业长丝	kgce/t			≤165
			短纤维	kgce/t			≤100
		切片纺 (切片-纤维)	POY	kgce/t			≤95
			FDY	kgce/t			≤120
			工业长丝	kgce/t			≤165
			短纤维	kgce/t			≤185
			DTY (网络嘴压力≤1.2kg)	kgce/t			≤118
		拉伸变形 (POY-DTY)	DTY (1.2kg<网络嘴压力<3.5kg)	kgce/t			≤133
			DTY (网络嘴压力≥3.5kg)	kgce/t			≤165
环境属性	单位产品废水产生量	聚酯切片 (PTA-PET)	m ³ /t	≤0.25	提供相关证明材料	生产阶段	
		长丝 (熔体或切片-长丝)	m ³ /t	≤1.0			
		短纤维 (熔体或切片-短纤维)	m ³ /t	≤1.2			
	单位产品化学需氧量产生量	聚酯切片 (PTA-PET)	kg/t	≤2.3	提供测定方法及证明材料		
		长丝 (熔体或切片-长丝)	kg/t	≤1.8			
		短纤维 (熔体或切片-短纤维)	kg/t	≤1.8			
	单位产品氨氮产生量	聚酯切片 (PTA-PET)	kg/t	≤0.3			
		长丝 (熔体或切片-长丝)	kg/t	≤0.2			
		短纤维 (熔体或切片-短纤维)	kg/t	≤0.5			

表1 聚酯涤纶绿色设计评价指标要求（续）

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
环境属性	资源综合利用	工业用水重复利用率	%	≥95	提供计算过程及相关证明材料	回收阶段
		废丝、废料块综合利用率	%	100		
		酯化废水中有机物（汽提等）回收利用率	%	≥90		
	固体废物处理处置	一般固体废物	%	100	按照 GB 18599 相关规定执行。	生产阶段
危险废物（废催化剂、精馏残渣、废矿物油等）处置率		%	100	按照 GB 18597 相关规定执行。		
产品属性	安全性	产品可萃取的锑含量	mg/kg	≤30	按 GB/T17593 检测	使用阶段
<p>注1：聚酯熔体、聚酯切片、增粘切片采用单位产品能耗；涤纶长丝POY、FDY、DTY，涤纶短纤维采用单位产品可比能耗，有关产品折算系数取值原则见附录A.2。</p> <p>注2：有色、功能性涤纶长丝、短纤维综合能耗按比相同规格品种的常规涤纶长丝、短纤维单位产品综合能耗高 1.2 倍计算。</p> <p>注3：若企业外购切片、纤维等适用本标准的原料进行生产，应要求供应商满足表 1 要求，并提供证明材料。</p>						

4.3 检验方法和指标计算方法

污染物检验方法按国家规定要求执行，各指标的计算方法见附录A。

5 绿色设计自我评价报告内容框架

5.1 基本信息

报告应提供报告信息、企业信息、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，企业信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注聚酯涤纶的主要技术参数和功能，包括产品专利、主要技术参数、产品功能描述等。产品重量、包装的大小和材质应在聚酯涤纶生命周期评价报告中阐明。

在报告中应描述产品生产过程采用的节能、降耗、减排、废物利用等技术，包括但不限于以下方面的内容：（1）企业采用的先进技术工艺和装备；（2）企业节能、节水、减污、

资源综合利用等方面的措施和成效；（3）企业在产品开发及节能减排方面的研发成果及专利；（4）其它情况。

5.2 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。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。

5.3 评价报告主要结论

应说明该聚酯涤纶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。

5.4 附件

绿色设计自我评价报告中应在附件中提供：

- a) 企业法人证书复印件（加盖公章）、注册商标证明（授权书）、品牌授权书；
- b) 标准符合性证明材料（如具有相应资质的检测机构出具的检测报告等）；
- c) 聚酯涤纶生命周期评价报告；
- d) 企业对自我评价结果的声明；
- e) 其他。

6 聚酯涤纶生命周期评价报告编制方法

6.1 方法

依据附录B中聚酯涤纶生命周期评价方法编制聚酯涤纶生命周期评价报告，聚酯涤纶生命周期评价报告编制大纲见附录E。

6.2 聚酯涤纶生命周期评价报告

6.2.1 评价对象及工具

报告中应包含下列内容：目标定义，包括产品信息、功能单位与基准流、数据代表性（时间、地理、技术代表性）；范围定义，包括系统边界、工艺流程、单元过程、取舍原则、多产品分配、环境影响类型，以及数据质量要求、所采用的软件与数据库。

6.2.2 生命周期清单分析

报告中应包含下列内容：应说明报告包含的生命周期阶段，并按照附录 C 格式描述各单元过程，说明每个单元过程所包含的各项消耗与排放清单数据，按照附录 D 格式描述生命周期模型所使用的背景数据。其中系统边界包括原料获取阶段和产品生产阶段，如下：

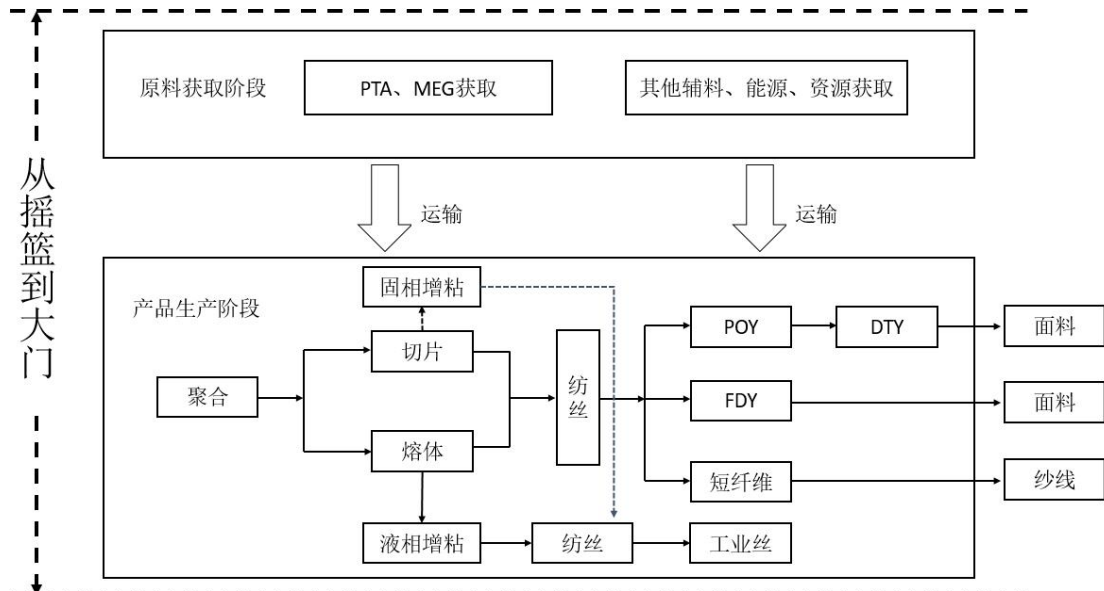


图1 聚酯涤纶生命周期评价系统边界

6.2.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征值，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。

报告中应包含下列内容：产品生命周期评价指标结果、生命周期各过程贡献、清单数据灵敏度分析、数据质量评估四部分内容。

6.2.4 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，提出聚酯涤纶绿色设计改进的具体方案。

6.2.5 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；
- 其他。

7 评价方法

同时满足以下条件的聚酯涤纶可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求和评价指标要求；
- b) 提供符合要求的聚酯涤纶生命周期评价报告（按附录 B-E 要求编制）。



附 录 A
(规范性附录)
指标计算方法

A.1 单位产品取水量

单位产品取水量指某种产品单位产量所消耗的新鲜水量，按 (A.1) 计算：

$$V_i = V/P_i \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

V_i ——第*i*种产品单位产量取新鲜水量，单位为立方米每吨 (m³/t)；

V ——在一定计量时间(一般为一年)内，第*i*种产品消耗的新鲜水量，单位为立方米(m³)；

P_i ——在同一计量时间内，第*i*种产品合格产品的产量，单位为吨 (t)。

A.2 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量指某种产品单位产量排放到污水处理厂的废水量，按 (A.2) 计算：

$$V_j = V/P_j \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

V_j ——第*j*种产品单位产量所产生的废水量，单位为立方米每吨 (m³/t)；

V ——在一定计量时间(一般为一年)内，生产第*j*种产品所需要排放到污水处理厂的废水量，单位为立方米 (m³)；

P_j ——在同一计量时间内，第*j*种产品合格产品的产量，单位为吨 (t)。

A.3 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗指某种产品单位产量所消耗的能源，按公式 (A.3) 计算：

$$e_j = E_j / P_j \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

e_j ——第*j*种产品单位产量综合能耗，单位为千克标准煤每吨 (kgce/t)；

E_j ——在一定计量时间（一般为1年）内，第j种产品消耗的能源总量，单位为千克标准煤（kgce）；

P_j ——同一计量时间内，第j种产品合格产品的产量，单位为吨（t）。

在计算聚酯纤维产品的单位产品能耗时，以实际产量乘以下表折标系数计算所得的标准产量作为基数。

表 A.1 聚酯涤纶产品折标系数

品种	折标系数
聚酯 FDY、DTY 长丝	167dtex/实际线密度
聚酯 POY 长丝	273dtex/实际线密度
聚酯工业长丝	1110dtex/实际线密度
聚酯短纤维	1.67dtex/实际线密度
注 1：长丝线密度 POY273dtex、FDY167dtex、DTY167dtex 以上按实际产量计算；短纤维 1.67dtex 以上按实际产量计算。	
注 2：原液着色纤维、功能性纤维合格品标准产量按照相同规格常规纤维产品的合格品标准产量的 1.2 倍考核。	

附录 B

(资料性附录)

聚酯涤纶生命周期评价方法

本附录依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161的基本原则和方法框架制定，可用于各种聚酯涤纶产品的生命周期评价，如聚酯切片（PET）、涤纶长丝、涤纶工业丝和涤纶短纤维。

B.1 目的与范围定义

B.1.1 评价目的

通过调查聚酯涤纶的原料获取、原料运输、产品生产的生命周期各过程的产品产量、原料与助剂消耗、能源与资源消耗、污染排放等数据，量化分析聚酯涤纶生命周期的环境影响，依靠产品绿色设计、工艺改进、供应链管理等措施，提出聚酯涤纶绿色设计改进方案，减小聚酯涤纶生产的生命周期影响。

B.1.2 评价范围

B.1.2.1 产品信息

在报告中应按照表D.1要求提供详细的产品信息描述，包括产品名称、产品型号、纤维成分及类型、纤维尺寸规格、颜色、包装材料及规格、工艺路线及类型。

B.1.2.2 功能单位与基准流

功能单位定义为生产1吨聚酯涤纶产品。

B.1.2.3 系统边界

本规范界定的聚酯涤纶生命周期系统边界参见图1，主要包括原料获取阶段、产品生产阶段。

a) 原料获取阶段

主要包括PTA、乙二醇等原料和辅料的采购过程。

b) 产品生产阶段

聚酯涤纶种类很多，不同产品生产工艺不尽相同，以熔体直纺生产的涤纶长丝POY、FDY或涤纶短纤产品；以切片纺生产的涤纶长丝POY、FDY或涤纶短纤产品；将涤纶长丝POY经加弹过程生产的长丝DTY产品。

B.1.2.4 取舍原则

聚酯涤纶生命周期各过程应按照附表C的要求收集和整理数据。与附表C所列各项消耗和排放有差异时，应按照实际情况填写，并说明发生差异的原因。

附表列出的数据条目使用的取舍原则如下：

- a) 所有能耗均列出；
- b) 所有主要原料消耗均列出；
- c) 辅料重量小于产品重量1%的辅料消耗可忽略，但总忽略的重量不应超过产品重量的5%；
- d) 已有法规、标准、文件要求监测的大气、水体、土壤的各种排放均列出，如环保法规、行业环境标准、环境监测报告、环境影响评价报告等；
- 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、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略。

B.1.2.5 分配原则

聚酯涤纶的生命周期评价包括聚合、纺丝及后加工、包装等全过程，以上过程通常不产生副产品，因此不需要分配。如果有副产品产生，可参考LCA通用标准，按产品特性或经济价值进行分配。

B.2 生命周期清单分析

B.2.1 数据收集

聚酯涤纶生命周期清单分析应根据产品包含的工作过程，从附表C中选择对应单元过程的数据收集表，并进行数据收集和整理。主要包括现场数据的收集和背景数据的选择。现场数据应收集报告期年份的数据，背景数据应尽量选择与报告期年份接近的数据。

B.2.1.1 现场数据收集

现场数据收集应按产品实际生产工艺路线划分为多个单元过程，并根据工艺类型和附录C收集现场数据。现场数据主要来自于参评企业及其主要原料供应商的实际生产过程，一方面包含各单元过程的单位产品的原料/辅料/能源/资源的消耗量，另一方面涵盖环保法规、行业标准、环境监测报告和环境影响评价报告等所要求监测的大气和水体的各种污染物排放量以及废水处理过程温室气体排放量（排放数据同样需要转换为单位产品对应的排放量，废水

处理温室气体排放数据应按公开的方法计算得到)。所有现场数据的来源和算法均应明确地说明。

B.2.1.2 背景数据选择

各种能耗和原辅料的上游生产过程数据(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LCA数据库或文献数据,披露LCA数据库、文献数据来源等信息。所有背景数据来源均应按表D.2的要求明确地说明。

B.2.2 建模与计算

对产品生命周期各单元过程清单数据进行整理与核实后,使用LCA软件工具输入各单元过程的输入、输出和排放数据,建立产品生命周期模型,并计算分析。国内外常用LCA软件有eBalance、eFootprint、GaBi、SimaPro等,可根据软件计算分析功能和数据库选用。

B.3 生命周期影响评价指标

基于本规范规定的的数据收集要求,结合背景数据,可以建立产品LCA模型并计算得到产品的各种资源环境影响评价指标结果。为支持中国节能减排约束性政策目标的实现,LCA报告应至少包括表B.3所列的7种LCA评价指标结果,评价的结果采用当量物质表示。

表 B.1 聚酯涤纶产品生命周期清单因子归类

环境影响类型指标	单位	评价方法	主要清单物质
气候变化 (Climate Change)	kg CO ₂ eq.	IPCC 2013	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O...
初级能源消耗 (Primary Energy Demand, PED) *	MJ	—	硬煤, 原油, 天然气...
水资源消耗 (Resource Depletion - water, WU)**	kg	—	淡水, 地表水, 地下水...
酸化 (Acidification, AP)	kg SO ₂ eq.	CML 2002	SO ₂ , H ₂ SO ₄ , HNO ₃ ...
富营养化 (Eutrophication, EP)	kg PO ₄ ³⁻ eq.	CML 2002	NH ₃ -N, 硝酸盐, 磷酸盐...
可吸入无机物 (Respiratory Inorganics, RI)	kg PM _{2.5} eq.	IMPACT 2002+	PM _{2.5} , NO, SO ₂ ...
光化学臭氧合成 (Photochemical Ozone Formation, POFP)	kg NMVOC eq.	ReCiPe Midpoint (H)	乙烷, 丙烷, 甲苯...

注: *PED 指标为聚酯涤纶生命周期系统边界内使用的所有一次能源之和; **WU 指标为聚酯涤纶生命周期系统边界内使用的所有水资源(特指径流)之和。

B.4 生命周期解释

B.4.1 数据质量评估与改进

B.4.1.1 数据质量评估

在 LCA 过程中，数据质量评估包括模型完整性、现场数据准确性、背景数据匹配度三方面，可采用数据收集与建模情况的统计表（见表 D.3）对数据质量进行评估，并明确数据改进的重点。

a) 模型完整性：按照实际生产过程以及发生的各项消耗与排放，对照检查附表 C 所列单元过程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放。如有缺失或多余，可根据取舍规则进行增删，并应明确陈述。

b) 主要消耗与排放的准确性：对报告 LCA 结果（即所选环境影响评价指标）贡献较大的主要消耗与排放（例如 $>1\%$ ），应说明其算法与数据来源。

c) 主要消耗的上游背景过程数据的匹配度：对于主要消耗而言，如果上游背景过程数据并非代表原产地国家、相同生产技术、或并非近年数据，而是以其他国家、其他技术的数据作为替代，应明确陈述。

B.4.1.2 数据质量改进

根据上述质量评估方法发现数据质量不符合要求时，应通过进一步企业调研、资料收集等方法不断替代不符合要求数据，最终使数据质量满足上述要求。

B.4.2 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应生命周期影响评价指标的变化率，按灵敏度大小罗列对各生命周期影响指标贡献较大的原料、能源、资源和排入空气、水体、土壤的污染物，或对生命周期影响指标贡献较大的单元过程。针对聚酯涤纶的全球变暖潜值、初级能源消耗、水资源消耗、富营养化潜值等指标，建议罗列对主要指标的灵敏度 $>1\%$ 的清单数据。通过分析清单数据对各指标的灵敏度大小，并配合改进潜力评估，可辨识最有效的改进点，为改进方案的确定奠定基础。

B.4.3 改进潜力分析与改进方案确定

通过对聚酯涤纶进行生命周期评价，罗列对生命周期影响类型贡献较大的材料、能源、资源和排入空气、水体、土壤的污染物，或对生命周期影响类型贡献较大的单元过程，结合聚酯涤纶生命周期过程的技术特点，分析各单元过程中可减少或替代的物料消耗、可减排的污染物，总结在各单元过程中改进潜力最高的物料消耗、污染物排放的情况。

根据对改进潜力分析结果，提出有针对性的改进建议，考虑改进建议的可行性和评价目的确定聚酯涤纶的改进方案。

CNTAC团体标准
中国纺织工业联合会标准化技术委员会
中国纺织工业科学技术发展中心
纺织工业科学技术发展中心
电话：010-85229381
邮箱：cnfzbz@126.com
网址：www.cnfzbz.org.cn

附 录 C

(资料性附录)

生命周期现场数据收集清单表

表 C.1 聚酯聚合过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 聚酯聚合工序						
时段: 年		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯切片(熔体)	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
PTA	t					
乙二醇	t					
催化剂(名称)	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
生物质颗粒	kg					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					

二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注：本表所列内容作为参考，具体需根据企业实际情况填报。						

CNTAC团体标准
 中国纺织工业联合会标准化技术委员会
 纺织工业科学技术发展中心
 电话：010-85229381
 邮箱：cnfzbz@126.com
 网址：www.cnfzbz.org.cn

表 C.2 熔体直纺 POY 过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 熔体直纺 POY 工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
预取向丝 POY	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯熔体	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.3 熔体直纺 FDY 过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 熔体直纺 FDY 工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
全拉伸丝 FDY	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯熔体	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.4 液相增粘熔体多头直纺聚酯工业长丝过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 液相增粘熔体多头直纺聚酯工业长丝工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯工业长丝	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯熔体	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.5 切片纺 POY 制造过程数据收集表

制表日期:		制表人:				
单元过程名称: 切片纺 POY 工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
预取向丝 POY	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯切片	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.6 切片纺 FDY 制造过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 切片纺 FDY 工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
全拉伸丝 FDY	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯切片	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.7 固相增粘切片纺聚酯工业长丝过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 固相增粘切片纺聚酯工业长丝工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯工业长丝	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯熔体	t					
纺丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
废水	t					
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.8 聚酯拉伸变形丝 DTY 加弹过程数据收集表

制表日期:		制表人:				
单元过程名称: 聚酯拉伸变形丝 DTY 工序						
时段:		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
拉伸变形丝 DTY	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯长丝 POY	t					
弹力丝油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
天然气	Nm ³					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
二氧化硫	kg					
氮氧化物	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.9 熔体直纺涤纶短纤维制造过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 熔体直纺涤纶短纤维工序						
时段: 年		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
涤纶短纤维	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯熔体	t					
油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
生物质颗粒	kg					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
二氧化硫	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

表 C.10 切片纺涤纶短纤维制造过程数据收集表

制表日期:			制表人:			
单元过程名称: 切片纺涤纶短纤维工序						
时段: 年		起始月:		终止月:		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
涤纶短纤维	t					
2 原料消耗						
原料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
聚酯切片	t					
油剂	t					
3 水资源消耗						
水资源源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
地表水	t					
地下水	t					
4 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kwh					
蒸汽	t					
燃煤	t					
生物质颗粒	kg					
5 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
二氧化硫	kg					
颗粒物	kg					
6 排放到水体						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
COD	kg					
氨氮	kg					
总氮	kg					
总磷	kg					
注: 本表所列内容作为参考, 具体需根据企业实际情况填报。						

附录 D

(资料性附录)

辅助资料收集表

表 D.1 产品信息描述表

产品名称	xxxx
产品型号	xxxx
纤维成分及类型	xxxx
纤维尺寸规格	xxxx
纤维颜色	xxxx
包装材料及规格	xxxx
工艺路线及类型	xxxx

表 D.2 背景数据来源表

数据类型	消耗名称	规格型号	数据集名称	背景数据文档
聚酯涤纶 行业范围 内	精对苯二甲酸	xxxxx	xx 供应商/xx 数据集	xxxxx
	乙二醇	xxxxx	xx 供应商/xx 数据集	xxxxx

聚酯涤纶 行业范围 外	电力	全国平均	全国平均电网电力	https://mp.weixin.qq.com/s/645Gt3rz2Im5wfW0g3KYbQ
	运输	重型柴油货车	重型柴油货车运输	https://mp.weixin.qq.com/s/jxG_A6ehFMNgAiXfU18bcg

表 D.3 数据质量评估表

模型完整性	按照实际生产过程以及发生的各项消耗与排放，对照检查附表 C 所列单元过程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放。如有缺失或多余，可根据取舍规则进行增删，并应明确陈述	
数据取舍准则	描述数据取舍准则，列举未包含的数据、被忽略的物料总重量	
数据准确性： 实际的生产过程调查却使用了估算或文献数据，且其生命周期贡献大于 1% (背景数据不在此项范围内)	物料消耗	对报告 LCA 结果（即所选环境影响评价指标）贡献大于 1% 的主要消耗与排放，应说明其算法与数据来源以及为何未采用生产统计或实测数据的原因
	能源消耗	
	环境排放	
物料重量大于 5% 产品重量，却未调查此物料上游生产过程	物料名称	未调查上游生产过程的原因
物料重量大于 1% 产品重量，却被忽略的物料	物料名称	被忽略的原因
物料重量大于 1% 产品重量，且所选上游背景数据代表性不一致的	物料名称	在物料规格、产地、技术代表性、年份等方面，背景数据与实际物料的差异
采用的背景数据库	所采用的各项背景数据库的名称、数据库代表的国家或地区、数据库版本	
	如果采用了多个数据库，数据库之间的兼容性	
采用的 LCA 软件工具	LCA 软件工具名称、版本	
评估结论	概述影响数据质量和结论可信度的主要因素，评估当前模型和数据能否满足 LCA 目的和要求，说明可能的改进计划	

附 录 E

(资料性附录)

聚酯涤纶生命周期评价报告编制大纲

E.1 基本信息

E.1.1 LCA 报告编制单位、LCA 报告编制人、LCA 报告审核人、编制日期

E.1.2 生产企业名称、地址、负责人、联系电话

E.1.3 该报告是根据本标准编制的声明

E.2 目标与范围定义

E.2.1 目标定义

E.2.2 产品信息（参考附录 B.1.2.1 和附录 D.1）

E.2.3 功能单位与基准流（参考附录 B.1.2.2）

E.2.4 数据代表性（说明聚酯涤纶生命周期清单数据的时间、地理和技术代表性，可参考附表 D.3 中内容）

E.2.5 范围定义

E.2.5.1 系统边界（参考附录 B.1.2.3 确定报告的系统边界，并参考图 1 给出系统边界图）

E.2.5.2 取舍原则（参考附录 B.1.2.4）

E.2.5.3 环境影响类型（按照附录 B.3 选择本报告研究的 LCA 指标）

E.2.5.4 数据质量要求（按照附录 B.4.1 对本报告数据质量要求进行说明）

E.2.5.5 软件与数据库（说明本报告使用的 LCA 软件名称与数据库名称）

E.3 生命周期清单分析

E.3.1 聚酯涤纶生产过程（按照附录 B.2.1.1 要求收集现场数据，并进行过程描述与数据说明，参考附录 C 给出数据收集表，E.3.1-E.3.2 要求相同）

E.3.2 包装过程

E.3.3 背景数据来源（按照附录 B.2.1.2 要求进行背景数据选择，参考附表 D.2 对上游背景数据和供应商数据的来源进行说明）

E.4 生命周期影响评价

E.4.1 LCA 结果（按照附录 B.3 计算展示 LCA 指标结果）

E.4.2 过程贡献分析（对系统边界中各单元过程进行 LCA 贡献分析，并用适合的图表展示）

E.4.3 清单灵敏度分析（按照附录 B.4.2 进行分析，并用适合的图表展示）

E.5 生命周期解释

E.5.1 数据质量评估与改进（按照附录 B.4.1 进行分析，参照附表 D.4 给出数据质量评估表）

E.5.2 绿色设计改进方案（按照附录 B.4.3 对产品生命周期环境影响改进潜力进行分析，并给出初步的改进方案）

E.5.3 结论与建议（根据生命周期评价结果、清单灵敏度分析结果、数据质量评估结果及绿色设计改进方案给出产品生命周期评价的结论与建议）

