

# HX

## 中国化学纤维工业协会标准

HX/T 52003-2014

---

### 氨纶工业清洁生产评价指标体系

Assessment indicator system of production for spandex industry

2014-07-01 发布

2014-08-01 实施

---

中国化学纤维工业协会

发布



## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动氨纶企业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定氨纶行业清洁生产评价指标体系（以下简称“指标体系”）。

本指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本评价指标体系将适时修订。

本指标体系由中国化学纤维工业协会组织制定。

本指标体系起草单位：浙江华峰氨纶股份有限公司、江苏双良氨纶有限公司、新乡化纤股份有限公司、江阴中绿化纤供应技术有限公司、杭州邦联氨纶股份有限公司、杭州益邦氨纶有限公司、中国化学纤维工业协会

本指标体系起草人：张威辉、刘桂英、季玉栋、张益兴、程灵平、田笑、李德利、李增俊、李伯鸣、吴文静

本指标体系由中国化学纤维工业协会解释。

# 氨纶工业清洁生产评价指标体系

## 1 范围

本指标体系规定了氨纶生产企业清洁生产评价的一般要求。主要包括了生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标（末端处理前）及排放指标（处理后）、产品特征指标和清洁生产管理要求共六类一级指标，并细化为45项二级指标。

本指标体系适用于氨纶生产企业（干法）清洁生产水平评价、清洁生产审核，也适用于新扩改建氨纶项目环境影响评价、环保核查、排污许可证和行业准入等资源能源消耗清洁生产管理需求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2598-2008 综合能耗计算通则
- GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB/T 12998 水质 采样技术导则
- GB/T 20106 工业清洁生产水平评价技术要求编制通则
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GBZ/T 160.62 工作场所空气有毒物质测定 酰胺类化合物
- HJ 479 环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 20-1998 工业固体废物采样制样技术规范
- HJ/T 57-2000 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 195-2005 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- HJ/T 359-2008 清洁生产标准-化纤行业（氨纶）
- FZ/T 54010 氨纶长丝

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 清洁生产 cleaner production

不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

### 3.2 清洁生产评价指标体系 assessment indicator system of cleaner production

由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产评价指标所组成的，用于衡量清洁生产状态的指标集合。

### 3.3 生产工艺及装备指标 indicators for production process and equipment

产品生产中采用的生产工艺和装备的种类、自动化水平、生产规模等方面的指标。

### 3.4 资源能源消耗指标 indicators for resources and energy consumption

在生产过程中，生产单位产品所需的资源与能源量等反应资源与能源利用效率的指标。

### 3.5 资源综合利用指标 indicators for resource comprehensive utilization

生产过程中所产生废物可回收利用特征及废物回收利用情况的指标。

### 3.6 污染物产生指标 indicators for pollutants generation

单位产品生产（或加工）过程中，产生污染物的量（末端处理前）。

### 3.7 产品特征指标 indicators for product characteristics

影响污染物种类和数量的产品性能、种类和包装，以及反映产品贮存、运输、使用和废弃后可能造成的环境影响等的指标。

### 3.8 清洁生产管理指标 indicators for cleaner production management

对企业所制定和实施的各类清洁生产管理相关规章、制度和措施的要求，包括执行环保法规情况、企业生产过程管理、环境管理、清洁生产审核、相关环境管理等方面。

### 3.9 指标权重 indicator weight

衡量各评价指标在清洁生产评价指标体系中的重要程度

### 3.10 指标分级 indicator grade

根据现实需要，对清洁生产评价指标所划分的级别。

### 3.11 清洁生产综合评价指数 comprehensive assessment index of cleaner production

根据一定的方法和步骤，对清洁生产评价指标进行综合计算得到的数值。

### 3.12 氨纶 spandex

聚氨酯弹性纤维。由至少85%（质量分数）的聚氨基甲酸酯链段（ $-\text{O}-\text{CO}-\text{NH}-$ ）构成。化学结构具有弹性和刚性链节重复基团交替排列的大分子。

### 3.13 氨纶工业 spandex industry

也称聚氨酯纤维制造工业，指以聚氨基甲酸酯为主要原料生产化学纤维的活动的一类工业，本体系所指氨纶工业仅包括采用干法纺丝生产氨纶的工业。

### 3.14 干法纺丝 dry spinning

简称干纺。是将成纤聚合物溶于挥发性溶剂中，通过喷丝孔喷出细流，在热空气中形成纤维的化学纤维纺丝方法。

### 3.15 综合能耗 comprehensive energy consumption

指氨纶聚合、纺丝生产过程中，统计期内生产系统和辅助生产系统生产该种产品所消耗的各种能源（含耗能公制能耗）之和。

## 4 评价指标体系

### 4.1 指标选取

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行本评价指标体系的指标选取。根据评价指标的性质，分为定量指标和定性指标两类。

定量指标选取了具有代表性、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产水平。定性指标根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划等选取，用于考核企业执行相关法律法规和标准政策情况。

### 4.2 指标基准值

各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。

在定量评价指标中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求的就执行国家要求的数值；凡国家或行业对该项指标尚无明确要求的，则选用行业内生产企业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。

### 4.3 指标体系

HX/T 52003—2014

氨纶工业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 1。

表 1 氨纶工业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	
1	生产工艺及装备指标	0.25	原料准备	原料贮存	—	0.05	有机物贮藏在密封的容器中；易被氧化的物质用氮气等保护			
2				原料（PTG、MDIDMAC）包装		0.05	罐装	罐装及桶装并存	桶装	
3			生产工艺	聚合生产工艺		0.05	连续聚合、间歇聚合	连续聚合、间歇聚合	间歇聚合	
4				※纺丝生产工艺		0.05	干法纺丝*	干法纺丝*	干法纺丝*	
5				※热媒加热方式		0.05	天然气或采用集中供热	煤化工产品	煤	
6			主要设备	聚合设备		0.05	1. 使用变频电机控制； 2. 利用液位差输送原料； 3. 放空总管上加装水喷淋等装置加以回收 DMAC	1. 使用变频电机控制； 2. 放空总管上加装水喷淋等装置加以回收 DMAC	采用合适的电机	
7				纺丝设备		0.05	1. 采用变频控制 2. 采用 I 级能效空压设备 3. 溶剂回收系统采用热管等高效换热器	1. 采用自动切换卷绕头 2. 采用 II 级能效空压设备 3. 溶剂回收系统采用热管等高效换热器	1. 采用自动切换卷绕头 2. 采用 III 级以上能效空压设备	
8			辅助设施	※有组织废气处理		—	0.05	1. 集中收集+水喷淋 2. 集中收集+水喷淋+活性炭吸附等深度处理*	集中收集+水喷淋	分段式收集+水喷淋
9				废水处理			0.05	生化+深度处理*	生化	生化
				精馏装置		—	0.05	1. 厂区内集中设置； 2. 采用三级及以上多级精馏工艺，自动化控制； 3. 采用规整填料、干式真空泵等高效节能措施； 4. 对真空泵尾气采用喷淋、吸收、吸附、分解等多种处理工艺	1. 厂区内集中设置； 2. 采用二级及以上精馏工艺，自动化控制； 3. 对真空泵尾气采用喷淋、吸收、吸附、分解等多种处理工艺	1. 厂区内集中设置； 2. 采用二级及以上精馏工艺； 3. 对尾气采用喷淋处理工艺

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
10			节能控制及装置	—	0.10	1. 20%以上采用 I 级能效电机 2. 采用节能、变频技术 3. 采用热媒自动控制及温度梯度利用技术 4. 采用余热余压回收装置	1. 40%以上采用 II 级能效电机 2. 采用节能、变频技术 3. 采用热媒自动控制及温度梯度利用技术 4. 采用高效余热回收技术	1. 采用不低于 III 级能效的电机 2. 采用节能控制控制系统
11			生产规模	t/a	0.10	≥35000*	≥25000	≥10000
12			工艺生产过程控制水平	—	0.10	生产过程采用计算机管理信息系统和工业自动控制系统	生产过程采用工业自动控制系统	生产过程采用工业自动控制系统
13			事故性泄露预防装置	—	0.05	具备消防自动报警、消防水收集系统、可燃气体有毒气体探测装置		
14	资源能源消耗指标	0.25	※原辅料消耗量	Kg/t	0.40	≤1100	≤1200	≤1250
15			单位产品消耗鲜水量	t/t	0.30	≤25	≤40	≤70
16			※单位产品吨标煤	Kgce/t	0.30	≤2000	≤2200	≤2500
17	资源综合利用指标	0.06	溶剂回收率		0.40	≥98.0	≥97.0	≥96.0
18			中水回用率		0.30	≥60.0	≥50.0	≥40.0
19			废丝废料无害化处理率		0.30	100.0		
20	污染物产生指标	0.24	单位产品废水产生量	t/t	0.10	≤10.0	≤20.0	≤30.0
21			※单位产品 COD <sub>Cr</sub> 产生量	Kg/t	0.10	≤5.0	≤25.0	≤120.0
22			单位产品 SO <sub>2</sub> 产生量	Kg/t	0.12	≤12	≤20	≤30
23			※单位产品氨氮产生量	Kg/t	0.08	≤0.6	≤0.8	≤1.0
24			单位产品 NO <sub>x</sub> 产生量	Kg/t	0.06	≤8	≤9	≤10
25			单位产品废品量产生量	Kg/t	0.06	≤15	≤20	≤25
26			※处理后 COD <sub>Cr</sub> 排放量	mg/L	0.10	按照地方标准执行		



序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	
27			※处理后 SO <sub>2</sub> 排放量	mg/m <sup>3</sup>	0.10	0	≤300	≤4002	
28			※溶剂消耗量	Kg/t	0.10	50	60	70	
29			※处理后氨氮排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.08	符合国家或行业相关排放标准			
30			※处理后 NO <sub>x</sub> 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.10	≤0	≤200	≤300	
31	产品特征指标	0.05	※产品中 DMAC 残存率	%	0.30	≤0.3	≤0.5	≤0.8	
32			※产品一品率		0.40	≥98.0	≥97.5	≥97.0	
33			合格率		0.30	≥99.0	≥98	≥97.0	
34	清洁生产管理指标	0.15	管理制度	※产业政策符合性*		0.10	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备, 未生产国家明令禁止的产品。		
35				※环境污染事故控制*		0.15	按照国家相关规定要求, 建立健全环境管理制度及污染事故防范措施, 无重大环境事故、环保投诉、相关环保不良记录。		
36				清洁生产内部审核周期执行情况		0.05	一年一次*	二年一次	二年一次
37				清洁生产组织机构及管理制度		0.15	建有专门负责清洁生产的领导机构, 各成员单位及主管人员职责分工明确; 有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法, 有执行情况检查记录; 制定有清洁生产工作规划及年度工作计划, 对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案, 认真组织落实; 目标、指标、方案实施率≥80%。	建有专门负责清洁生产的领导机构, 各成员单位及主管人员职责分工明确; 有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法, 有执行情况检查记录; 制定有清洁生产工作规划及年度工作计划, 对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案, 认真组织落实; 目标、指标、方案实施率≥70%。	建有兼职负责清洁生产的领导机构, 各成员单位及主管人员职责分工明确; 制定有清洁生产管理制度和奖励管理办法, 有执行情况检查记录; 制定有清洁生产年度工作计划, 对计划提出的目标、指标、清洁生产方案, 认真组织落实; 目标、指标、方案实施率≥60%。

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
38			相关方环境管理		0.10	1. 要求相关方在生产过程中, 遵守国家 and 地方的环境法律法规 2. 优先选择生产过程满足环保要求的相关方 3. 相关方定期提供环境保护部门出具的环境行为证明 4. 对相关方提出的投诉和建议, 能够积极处理, 并把处理信息及时反馈给相关方 5. 固废基本回收利用, 转移的固废有环境管理部门、相关协议资料档案等资料和转移数量记录	1. 要求相关方在生产过程中, 遵守国家 and 地方的环境法律法规 2. 优先选择生产过程满足环保要求的相关方; 3. 对相关方提出的投诉和建议, 能够积极处理, 并把处理信息及时反馈给相关方 4. 固废基本回收利用, 转移的固废有环境管理部门、相关协议资料档案等资料和转移数量记录	1. 要求相关方在生产过程中, 遵守国家 and 地方的环境法律法规; 2. 优先选择生产过程满足环保要求的相关方 3. 转移的固废有环境管理部门、相关协议资料档案等资料和转移数量记录
39			清洁生产审核政策执行情况		0.05		三年一次	
40			环境管理体系认证通过持续复审通过情况		0.10	建立有 GB/T24001 环境管理体系, 并取得认证, 能有效运行; 全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案, 并达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有 GB/T24001 环境管理体系, 并能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%, 达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有 GB/T 24001 环境管理体系, 并能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%, 部分达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。
41			※建设项目“三同时”执行情况		0.10	建设项目的环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用; 有环境影响评价文件、环评批复、环保验收报告。		

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
42			生产过程中环境管理		0.10	1. 有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度 2. 安装计量仪表对能耗及物耗严格定量考核 3. 热媒炉使用无硫或低硫燃料 4. 对噪声进行控制 5. 应有污染事故应急预案 6. 节能减排成绩优异成为行业的标杆	1. 有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度 2. 安装计量仪表, 对主要环节的物耗、能耗有计量 3. 热媒炉使用无硫或低硫燃料 4. 对噪声进行控制 5. 应有污染事故应急预案 6. 节能减排成绩良好	1. 对能耗及物耗有考核 2. 热媒炉使用低硫燃料 3. 对噪声进行控制 4. 应有污染事故应急预案 5. 节能减排合格
43			合同能源管理		0.05	1. 有能源管理实施流程中能源审计、改造方案设计、谈判与签署、项目投资、服务、福利、监测保证、项目分享流程的实施文件 2. 有工业综合节能合同能源管理项目标准合同	有工业综合节能合同能源管理项目标准合同	有工业综合节能合同能源管理项目合同
44			能源管理体系实施情况		0.05	按国家规定要求, 组织开展节能评估与能源审计工作。 有健全的能源管理机构、管理制度, 各成员单位及主管人员职责分工明确, 并有效发挥作用; 建立能源管理体系并有效运行; 制定有企业用能和节能发展规划, 年度管控目标完成率为 $\geq 90\%$ 。	按国家规定要求, 组织开展节能评估与能源审计工作。 有健全的能源管理机构、管理制度, 各成员单位及主管人员职责分工明确, 有效发挥作用; 建立能源管理体系并有效运行, 制定有企业用能和节能发展规划, 年度管控目标完成率 $\geq 80\%$ 。	按国家规定要求, 组织开展节能评估与能源审计工作。 有能源管理机构和管理制度, 各成员单位及主管人员职责分工明确, 能有效发挥作用; 制定有能源管理年度工作计划, 制定有企业用能和节能发展规划, 年度管控目标完成率 $\geq 70\%$ 。

注:

- 1、标※限定性指标;
- 2、标\*号的指标为新建企业或新建项目的需要达到的限定值指标;
- 3、工业固废综合利用率: 氨纶生产过程中所产的聚氨酯原液浆块、废丝、以及报废的金属过滤材料;
- 4、氨纶单位产品资源能源消耗指标按标准线密度 40D, 折算系数如下: 线密度 70D 以下, 折算系数为 40D/实际线密度, 70D 以上折算系数为 0.70;
- 5、针对表中 I、II、III级基准值存在考核指标数量上的差异, 根据对应二级指标的多少进行权重平均分配, 符合其中一项指标得其中部分权重值, 全部符合都满分。

## 5 清洁生产评价指标的综合考核评分计算

### 5.1 计算方法

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。

#### 5.1.1 二级单项评价指标计算公式

二级单项指标得分计算公式如下：

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \dots\dots\dots(8)$$

式中， $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 $x_{ij}$ 对于级别 $g_k$ 的隶属函数。 $x_{ij}$ 表示第 $i$ 个一级指标下的第 $j$ 个二级指标； $g_k$ 表示为第 $i$ 个一级指标下的第 $j$ 个二级指标基准值，其中 $k=1$ 时， $g_1$ 为I级水平； $k=2$ 时， $g_2$ 为II级水平； $k=3$ 时， $g_3$ 为III级水平；如公式（8）所示，指标 $x_{ij}$ 隶属 $g_k$ 函数，则取值为100，否则取值为0。

#### 5.1.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 $g_k$ 的得分 $Y_{g_k}$ ，如公式（9）所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \dots\dots\dots(9)$$

式中， $w_i$ 为第 $i$ 个一级指标的权重， $\omega_{ij}$ 为第 $i$ 个一级指标下的第 $j$ 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ，（一级指标的权重之和为1、每个一级指标下的二级指标的权重之和为1） $m$ 为一级指标的个数； $n_i$ 为第 $i$ 个一级指标下二级指标的个数。另外， $Y_{g_1}$ 等同于 $Y_I$ （一级水平综合评价指数得分）， $Y_{g_2}$ 等同于 $Y_{II}$ （二级水平综合评价指数得分）， $Y_{g_3}$ 等同于 $Y_{III}$ （三级水平综合评价指数得分）。

#### 5.1.3 二级指标权重值调整

当氨纶企业实际生产过程中由于产品不同，造成某类一级指标项下二级指标项数少于表1中相同一级指标项下二级指标项数时，需对该类一级指标项下各二级指标分权重值进行调整，调整后的二级指标分权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} \cdot \left( W_i / \sum_{j=1}^{n_i} \omega''_{ij} \right)$$

式中： $\omega'_{ij}$ —为调整后的二级指标项分权重值；  
 $\omega_{ij}$ —为原二级指标分权重值；  
 $W_i$ ——为第 $i$ 项一级指标的权重值；  
 $\omega''_{ij}$ 为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标得分权重值；  
 $i$ —为一级指标项数， $i=1\dots\dots m$ ；

$j$ —为二级指标项数， $j=1, \dots, n_i$ 。

## 5.2 综合评价指数计算步骤

第一步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 I 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 I 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分（ $Y_I$ ），当综合指数得分（ $Y_I$ ） $\geq 85$ 分时，可与表2对比判定其所达到清洁生产水平级别。当企业相关指标不满足 I 级限定性指标要求或综合指数得分（ $Y_I$ ） $< 85$ 分时，则进入第2步计算。

第二步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 II 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 II 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分（ $Y_{II}$ ），当综合指数得分（ $Y_{II}$ ） $\geq 85$ 分时，可与表2对比判定其所达到清洁生产水平级别。当企业相关指标不满足 II 级限定性指标要求或综合指数得分（ $Y_{II}$ ） $< 85$ 分时，则进入第3步计算。新建企业或新建项目必须达到或高于国内清洁生产先进水平，不再参与第3步计算。

第三步：将现有企业相关指标与 III 级限定性指标基准值进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 III 级基准值进行逐项对比，计算综合指数得分（ $Y_{III}$ ），当综合指数得分（ $Y_{III}$ ） $\geq 85$ 分时，可与表2对比判定其所达到清洁生产水平级别。当企业相关指标不满足 III 级限定性指标要求或综合指数得分（ $Y_{III}$ ） $< 85$ 分时，表明企业未达到清洁生产要求。

## 5.3 氨纶企业清洁生产水平评定

对新建氨纶企业或项目、现有氨纶企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先水平、清洁生产先进水平和清洁生产基本水平。根据我国目前氨纶企业实际情况，不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表2。

表2 氨纶企业清洁生产水平判定表

清洁生产水平等级	清洁生产综合评价指数
I 级（清洁生产领先水平）	$Y_I \geq 85$ ，同时全部达到 I 级限定性指标要求
II 级（清洁生产先进水平）	$Y_{II} \geq 85$ ，同时全部达到 II 级限定性指标要求
III 级（清洁生产基本水平）	$Y_{III} = 100$ ，满足全部 III 级限定性指标要求

## 6 数据采集和计算方法

### 6.1 监测方法

本标准各项指标的采样和监测，按照国家标准监测方法执行。

### 6.2 核算

污染物产生指标系指末端处理之前的指标，以监测的年日均值进行核算。处理后的污染物排放指标以有资质的检测机构提供的近期（不超过三个月）检测报告为准。

### 6.3 统计

企业的物耗、新鲜水及能源使用量、产品产量、固体废物（废料、废丝）等，以年报或考核周期报表为准。其中综合能耗指标在统计产量时，不同线密度产品以标准线密度除以实际生产线密度的商为系数，相乘折算产量。标准线密度取值：长丝为 44.4dtex。

### 6.4 相关指标的计算方法

6.4.1 新水量单耗

$$V = \sum V_i / \sum W_i \dots\dots\dots(1)$$

式中：V——生产吨原料或氨纶新鲜水消耗量，t/t；  
 V<sub>i</sub>——统计期内，氨纶各生产及生产辅助环节所取新鲜水量，t；  
 W<sub>i</sub>——同一统计期内，企业相应氨纶合格品总量，t。

6.4.2 综合能耗

$$E = \sum E_i / \sum W_i \dots\dots\dots(2)$$

式中：  
 E——吨产品综合能耗。指企业生产每吨相应产品所消耗的标煤量，企业综合能耗统计参照 GB/T2589-2008 综合能耗计算通则，tce/t；  
 E<sub>i</sub>——统计期内，各相应产品生产环节消耗的能源折成标煤量，tce；  
 W<sub>i</sub>——同一统计期内，企业相应氨纶合格品总量，t。

6.4.3 产品一等品率

$$P = \sum P_i / \sum W_{ij} \dots\dots\dots(3)$$

式中  
 P——产品合格产量占总产量的比例，%；  
 P<sub>i</sub>——统计期内，一等品产品产量，t；  
 W<sub>ij</sub>——同一统计期内，企业相应原料或氨纶总产量，t。

质量等级指标参照纺织行业标准： FZ/T 54010氨纶长丝

6.4.4 废水产生量

$$Q_{\text{产生}} = \sum Q_i / \sum W_i \dots\dots\dots(4)$$

式中：  
 Q<sub>产生</sub>——生产每吨产品的废水产生量，t/t；  
 Q<sub>i</sub>——统计期内，氨纶各生产环节废水产生量，t；  
 W<sub>i</sub>——同一统计期内，企业氨纶合格品总量，t。

6.4.5 COD 产生量

$$COD_{\text{产生}} = \sum (C_{CODi} \times Q_{CODi}) / (\sum W_i \times 1000) \dots\dots\dots(5)$$

式中：  
 COD<sub>产生</sub>——生产每吨产品的 COD 产生量。在统计报告期内，企业生产末端治理设施前废水中 COD 总量与各类产品总产量之比值，kg/t；  
 C<sub>CODi</sub>——统计期内，氨纶各生产环节排放口排放 COD 浓度平均值，g/m<sup>3</sup>；  
 Q<sub>CODi</sub>——同一统计期内，氨纶各生产环节排放口排水量平均值，m<sup>3</sup>；  
 W<sub>i</sub>——同一统计期内，企业相应氨纶合格品总量，t。  
 COD 浓度监测方法，采用重铬酸盐法（GB/T 11914）。

## 6.4.6 VOC 产生量

$$VOC_{产生} = \sum (C_{VOCi} \times Q_{VOCi}) / (\sum M_i \times 10^6) \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$VOC_{产生}$ ——生产每吨产品的 VOC 产生量。在统计报告期内, 企业生产末端治理设施前的 VOC 总量与各类产品总产量之比值, kg/t;

$C_{VOCi}$ ——统计期内, 相应产品各工艺废气排气口(整瓶、瓶片车间加工车间排气口、纺丝空调排风口、组件清洗排风口、松弛热定型机车间排风口等)VOC 浓度平均值, mg/m<sup>3</sup>;

$Q_{VOCi}$ ——同一统计期内, 相应产品各工艺废气排气口排气量平均值, m<sup>3</sup>;

$M_i$ ——同一统计期内, 企业相应氨纶合格品总量, t;

VOC 浓度监测方法, 采用固体吸附 热脱附气相色谱—质谱法。

6.4.7 SO<sub>2</sub> 产生量

$$SO_{2产生} = \sum (C_{SO2i} \times Q_{SO2i}) / (\sum N_i \times 10^6) \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$SO_{2产生}$ ——生产每吨产品的 SO<sub>2</sub> 产生量。在统计报告期内, 企业生产末端治理设施前的 SO<sub>2</sub> 总量与各类产品总产量之比值, kg/t;

$C_{SO2i}$ ——统计期内, 氨纶各生产环节排放口末端治理设施前 SO<sub>2</sub> 浓度平均值, mg/m<sup>3</sup>;

$Q_{SO2i}$ ——同一统计期内, 氨纶各生产环节排放口排放烟气量平均值, m<sup>3</sup>;

$N_i$ ——同一统计期内, 企业相应原料或氨纶合格品总量, t;

SO<sub>2</sub> 浓度监测方法, 采用定电位电解法 (HJ/T57)。

附录 A  
各种能源折算成标煤的系数

能源名称	国际单位制下的折算系数	折标准煤系数
原煤	20934 kJ/kg	0.7143 kgce/kg
无烟煤	25120 kJ/kg	0.8571 kgce/kg
动力煤	20934 kJ/kg	0.7143 kgce/kg
燃料油	41869 kJ/kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43123 kJ/kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43123 kJ/kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42704 kJ/kg	1.4571 kgce/kg
液化石油气	50242 kJ/kg	1.7143 kgce/kg
重油	41869 kJ/kg	1.4286 kgce/kg
天然气	35588 kJ/m <sup>3</sup>	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>
焦炉煤气	16746 kJ/m <sup>3</sup>	0.5714 kgce/m <sup>3</sup>
高炉煤气	3139 kJ/m <sup>3</sup>	0.1071 kgce/m <sup>3</sup>
蒸汽（中压）	3042 kJ/kg	0.1038 kgce/kg
蒸汽（低压）	2866 kJ/kg	0.0978 kgce/kg
电力（当量）	3602 kJ/(kW·h)	0.1229 kgce/(kW·h)
氮气	495 kJ/m <sup>3</sup>	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
氧气	2350 kJ/m <sup>3</sup>	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
新水	1213 kJ/kg	0.0857 kgce/t
软水	5539 kJ/kg	0.4857 kgce/t

注 1: kgce 与 kJ 的转换系数为 29307.6, 即 1kgce=29307.6kJ