

HX

中国化学纤维工业协会标准

HX/T 52002-2014

聚酯涤纶工业清洁生产评价指标体系

Assessment for cleaner production performance in polyester 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

本指标体系按照 GB/T1.1-2009 标准编写规则起草。为贯彻贯彻《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》，指导和推动聚酯涤纶行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，制定本标准。

本指标体系用于评价聚酯涤纶企业的清洁生产水平，作为创建清洁先进生产企业的主要依据，为企业推行清洁生产提供技术指导。

本指标体系为首次发布。

本指标体系为推荐性标准。

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：桐昆集团股份有限公司、新凤鸣集团股份有限公司、江苏华西村股份有限公司特种化纤厂、荣盛石化股份有限公司、江苏恒力化纤股份有限公司、浙江恒逸高新材料有限公司、浙江海利得新材料股份有限公司、福建百宏聚纤科技实业有限公司、浙江古纤道新材料股份有限公司、浙江红剑集团有限公司、江阴华宏化纤有限公司、厦门翔鹭化纤股份有限公司、福建金纶高纤股份有限公司、浙江翔盛集团有限公司、浙江华欣新材料股份有限公司、中国化学纤维工业协会

本指标体系主要起草人：庄奎龙、陈士良、陈玉新、郭成越、赵春财、汤方明、徐锦龙、葛骏敏、叶敬平、金革、徐少白、胡士清、吕建国、郑宝佑、孙爱全、赵江峰、李水荣、李伯鸣、张凌清、李德利、刘青、万蕾

本指标体系由中国化学纤维工业协会解释。

聚酯涤纶行业清洁生产评价指标体系

1 范围

本标准规定了聚酯涤纶生产企业清洁生产的一般要求。本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为三级，一级为国内清洁生产领先水平；二级为国内清洁生产先进水平；三级为国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本指标体系每3~5年修订一次。

本指标体系适用于采用对苯二甲酸直接酯化法生产聚酯和以聚酯为原料生产涤纶纤维企业的清洁生产水平评价、考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本指标体系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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则；
- 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 14189 纤维级聚酯切片
- GB/T 14460 涤纶低弹丝
- GB/T 14464 涤纶短纤维
- GB/T 8960 涤纶牵伸丝
- GB/T 16604 涤纶工业长丝
- GB/T 16157-1996 采用固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- 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
- HJ/T57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 429-2008 清洁生产标准 化纤行业（涤纶）
- HJ/479-2009 环境空气氮氧化物（一氧化氮 二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 195—2005 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- HJ/T 57-2000 固定污染源排气中二氧化硫的测定定电位电解

3 术语和定义

《清洁生产评价指标体系编制通则》中界定的术语和定义适用于本指标体系。

3.1 对苯二甲酸

对苯二甲酸指精对苯二甲酸（PTA），英文名称：p-phthalic acid，分子式 $C_8H_6O_4$ ； $HOOCC_6H_4COOH$ ，分子量：166.13。是聚酯生产的主要的大宗有机原料之一。

3.2 乙二醇

聚酯生产的主要原料之一。分子式： $C_2H_6O_2$ ；结构简式： $HO-CH_2CH_2-OH$ ，分子量：62.07。简称（MEG, EG）。

3.3 聚酯

聚对苯二甲酸乙二醇酯，分子式 $[-OC-Ph-COOCH_2CH_2O-]_n$ ，故也称聚酯纤维（PET），其长链分子的化学结构式为 $H(OCH_2CCOC)NOCH_2CH_2OH$ ，相对分子量一般在18000~25000左右。

3.4 涤纶

利用聚酯生产的合成纤维，学名聚对苯二甲酸乙二醇酯纤维，即聚酯纤维，俗称涤纶，分长丝和短纤。

3.5 POY

指涤纶长丝的主要产品,POY 是涤纶预取向丝或部分取向丝（高速纺丝）。

3.6 FDY

指涤纶长丝的主要产品, FULLY DRAWN YARN, 全拉伸丝（称全延伸丝），在纺丝过程中引入拉伸作用, 可获得具有高取向度和中等结晶度的卷绕丝, 为全拉伸丝。

3.7 DTY

指涤纶长丝的主要产品, DTY(Draw texturing yarn) 拉伸变形丝, 是在加弹机器上进行连续或同时拉伸、经过加捻器变形加工后的成品丝。

3.8 取水量

指在聚酯或涤纶生产过程中, 统计期内所消耗的新鲜水量(包括主要生产过程、辅助生产装置和附属生产部门的用水量, 不包括循环水量和生活区用水量等)。

3.9 综合能耗

指在聚酯或涤纶生产过程中, 统计期内生产系统和辅助生产系统生产该产品所消耗的各种能源（含耗能工质耗能）之和。

3.10 废丝、废料

指聚酯废料和纺丝、卷绕等工序产生的废丝。

3.11 水重复利用率

指串联用水量: 指在确定的系统内, 生产过程中的排水, 无需处理或经处理后被另一个系统利用的水量。

4 聚酯涤纶行业清洁生产评价指标体系编制原则

4.1 基本要求

4.1.1 依照GB/T 4754确定本指标体系所属: 合成纤维单（聚合体）制造及涤纶纤维制造行业。

4.1.2 本指标体系根据聚酯涤纶行业特点编制, 根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性, 本评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

4.1.3 本指标体系定量评价指标选取有代表性, 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, 建立评价模式。通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标的权重值进行计算和评分, 综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度; 定性评价指标主要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选取, 用于定性考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

4.2 编制原则

4.2.1 定量指标和定性指标分为一级指标和二级指标。一级指标为普适性、概括性的指标; 二级指标为反映聚酯涤纶企业清洁生产各方面具有代表性的、内容具体、易于评价考核的指标。

4.2.2 本指标体系将一级指标中的资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标定为定量评价指标; 将生产工艺及装备指标、清洁生产管理指标定为定性评价指标。

5. 聚酯涤纶行业清洁生产评价指标体系（详见表1）

5.1 聚酯涤纶行业清洁生产评价指标的选取

在定量评价指标体系中,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选用国家要求的数值;凡国家或行业对该项指标尚无明确要求值的,则选用国内重点大中型聚酯涤纶企业近年来清洁生产所实际达到的指标值:I级为国内清洁生产领先水平、II级为国内清洁生产先进水平、III级国内清洁生产基本水平。

在定性评价指标体系中,衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况、生产工艺装备是否先进、生产规模是否合理、资源能源利用等国家鼓励推广的节能技术应用是否完备。

5.2 聚酯涤纶行业清洁生产评价指标的权重

清洁生产评价指标的权重分值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它原则上是根据该项指标对聚酯涤纶行业清洁生产实际效益和水平的影响程度大小及其实施的难易程度来确定的。

本指标体系采用专家咨询法确认权重。

5.3 聚酯涤纶行业清洁生产评价指标的基准值取值原则

聚酯涤纶行业清洁生产指标基准值是在广泛和深入调查的基础上,根据行业可持续发展水平来确定的。

确定指标I级水平的基准值时,以当前国内5%的企业达到该水平为取值原则;确定指标II级水平的基准值时,以当前国内20%的企业达到该水平为取值原则;确定指标III级水平的基准值时,以当前国内50%的企业达到该水平为取值原则。

清洁生产是一个相对概念,它将随着经济的发展和技术的更新而不断完善,达到新的更高、更先进水平,因此清洁生产评价指标及指标的基准值,也应视行业技术进步的趋势进行不定期调整,其调整周期一般为3年,最长不应超过5年。

表 1：聚酯涤纶企业清洁生产评价指标体系技术指标表

一级指标		二级指标								
指标项	权重值	序号	指标项		分权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		
生产工艺装备及技术	0.10	1	生产过程控制水平		0.2	采用集散型控制系统(DCS)进行生产控制和管理	采用集散型控制系统(DCS)进行生产控制和管理	采用集散型控制系统(DCS)进行生产控制和管理		
		2	聚酯酯化废水中有机物回收利用		0.3	蒸汽气提并回收利用	蒸汽气提送热媒炉燃烧	蒸汽气提送热媒炉燃烧		
		3	聚酯工艺尾气余热回收利用		0.3	能源回收利用	能源回收利用	能源回收利用		
资源与能源消耗指标	0.25	1	※单位产品综合能耗	连续聚合	kgce/t	0.05	≤110	≤120	≤135	
				熔体直纺涤纶长丝	POY (PTA-POY)	kgce/t	0.04	≤150	≤180	≤215
					FDY (PTA-FDY)	kgce/t	0.04	≤180	≤200	≤230
					DTY (POY-DTY)	kgce/t	0.04	≤105	≤115	≤125
					DTY (轻网)	kgce/t	0.04	125	133	140
					DTY (重网)	kgce/t	0.04	165	175	185
					工业长丝	kgce/t	0.04	≤260	≤280	≤300
				熔体直纺涤纶短纤维	kgce/t	0.04	≤150	≤160	≤180	
				切片纺涤纶长丝	POY (PET-POY)	kgce/t	0.04	≤100	≤115	≤125
					FDY (PET-FDY)	kgce/t	0.04	≤165	≤170	≤180
		工业长丝	kgce/t		0.04	≤180	≤190	≤200		
		2	※单位产品取水量	聚酯	t/t	0.05	≤0.4	≤0.8	≤1.2	
				涤纶	长丝	t/t	0.05	≤1.2	≤1.4	≤1.6
					短纤维	t/t	0.05	≤1.8	≤2.0	≤2.2
3	※单	聚酯聚合	对苯二甲酸单耗	t/t	0.05	≤0.858	≤0.860	≤0.865		

一级指标		二级指标								
指标项	权重值	序号	指标项			分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	
			位产 品原 料消 耗	纺丝	乙二醇单耗	t/t	0.05	≤0.334	≤0.335	≤0.338
					POY单耗	kg/t	0.03	≤1005	≤1010	≤1015
					FDY单耗	kg/t	0.03	≤1008	≤1013	≤1018
					DTY单耗	kg/t	0.03	≤1000	≤1005	≤1100
					工业长丝单耗	kg/t	0.03	≤1030	≤1040	≤1050
					短纤维单耗	kg/t	0.03	≤1010	≤1020	≤1025
			油剂	POY	kg/t	0.03	≤5	≤6	≤7	
				FDY	kg/t	0.03	≤12	≤13	≤15	
				DTY	kg/t	0.03	≤30	≤32	≤35	
				工业长丝	kg/t	0.03	≤5.0	≤6.0	≤7.0	
				短纤维	kg/t	0.03	≤5.0	≤6.0	≤7.0	
资源综合 利用指 标	0.15	1	工业用水重复利用率			0.3	≥95	≥80	≥60	
		2	废丝、废料综合利用率			0.2	100%	100%	100%	
		3	酯化废水中有机物回收利用率			0.3	≥90	≥80	≥60	
		4	三甘醇回收利用率			0.2	100%	100%	100%	
污染物 产生指 标	0.25	1	※单位产品废水 产生量	聚酯	t/t	0.06	≤0.25	≤0.35	≤0.5	
				长丝	t/t	0.06	≤1.0	≤1.2	≤1.5	
				短纤维	t/t	0.06	≤1.2	≤1.4	≤1.6	
		2	※单位产品化学 需氧量产生量	聚酯	Kg/t	0.06	≤2.3	≤4.0	≤6.0	
				长丝	Kg/t	0.06	≤1.8	≤2.0	≤2.3	
				短纤维	Kg/t	0.06	≤1.8	≤2.0	≤2.3	
		3	※单位产品二氧	聚酯	Kg/t	0.06	≤0.5	≤0.7	≤0.9	

一级指标		二级指标							
指标项	权重值	序号	指标项			分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值
			化硫产生量	长丝	Kg/t	0.06	≤0.15	≤0.25	≤0.5
				短纤维	Kg/t	0.06	≤0.5	≤0.7	≤0.9
		4	※单位产品氮氮产生量	聚酯	Kg/t	0.05	≤0.3	≤0.5	≤0.7
				长丝	Kg/t	0.05	≤0.2	≤0.4	≤0.7
				短纤维	Kg/t	0.05	≤0.5	≤0.7	≤0.9
		5	※单位产品氮氧化物产生量	聚酯	Kg/t	0.05	≤0.2	≤0.3	≤0.4
				长丝	Kg/t	0.05	≤0.03	≤0.04	≤0.05
				短纤维	Kg/t	0.05	≤0.04	≤0.05	≤0.06
		6	※单位产品voc产生量	聚酯	Kg/t	0.05	≤0.35	≤0.40	≤0.45
				长丝	Kg/t	0.05	≤0.04	≤0.06	≤0.10
				短纤维	Kg/t	0.06	≤0.54	≤0.77	≤0.90
		产品特征指标	0.1	1	产品合格率			0.5	≥99%
2	※产品一等品率			0.5	≥98%	≥95%	≥93%		
清洁生产管理指标	0.15	1	※产业政策符合性*			0.1	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。		
		2	※总量控制*			0.1	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关规定要求。		
		3	※环境污染事故控制*			0.1	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，杜绝重大环境污染事故发生。(预案)		
		4	建设项目环保[三同时]执行情况			0.1			
		5	建立健全环境管理体系			0.1	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；	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	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

一级指标		二级指标					
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值
					环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	境管理手册、程序文件及作业文件齐备。
		6	清洁生产组织机构及管理制度	0.2	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 $\geq 80\%$ 。	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 $\geq 70\%$ 。	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 $\geq 60\%$ 。
		7	开展清洁生产审核活动	0.2	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对聚酯涤纶生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率 $\geq 80\%$ ，节能、降耗、减污取得显著成效。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对聚酯涤纶生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率 $\geq 60\%$ ，节能、降耗、减污取得明显成效。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对聚酯涤纶生产流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率 $\geq 50\%$ ，节能、降耗、减污取得明显成效。
		8	能源管理机构、管理制度，开展节能活动	0.1	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	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	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

一级指标		二级指标					
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值
					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 $\geq 90\%$ 。	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 $\geq 80\%$ 。	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 $\geq 70\%$ 。
	总计						

注：(1) 带※的指标为限定性指标；

(2) 涤纶长丝单位产品资源能源消耗、污染物排放指标按纤维标准纤度 167dtex 为基准计算，其余纤度的品种按折算系数折算（标准 167dtex 线密度/实际线密度）；涤纶短纤维单位产品资源能源消耗、污染物排放指标按纤维标准纤度 1.67dtex 为基准计算；

(3) 原液着色、功能性涤纶长丝单位产品综合能耗按比相同规格品种的本白涤纶长丝单位产品综合能耗 1.2 倍计算；原液着色、功能性涤纶长丝单耗按相同规格品种的本白涤纶长丝单耗 1.016 倍计算；

(4) 污染物产生指标：涤纶工业长丝吨产品污染物产生指标值等同涤纶长丝污染物产生指标值；

(5) 功能性聚酯单位产品综合能耗及原料消耗按相同规格品种的本白产品的 1.2 倍计算。

6 聚酯涤纶企业清洁生产评价指标的综合考核评分计算

6.1 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。

6.1.1 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：

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{公式6.1})$$

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(6.1)所示，指标 x_{ij} 隶属 g_k 函数，则取值为100，否则取值为0。

6.1.2 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(6.2)所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{公式6.2})$$

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{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）。

6.1.3 二级指标权重值调整

当聚酯涤纶企业实际生产过程中由于产品不同（例长丝和短纤维），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： ω'_{ij} —为调整后的二级指标项分权重值；

ω_{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；

ω''_{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……*m*；

j—为二级指标项数，*j*=1……*n_i*。

6.2 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 ） ≥ 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} ） ≥ 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} ） ≥ 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。

6.3 聚酯涤纶企业清洁生产水平评定

对新建聚酯涤纶企业或项目、现有聚酯涤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，分别评定为国内清洁生产领先水平、国内清洁生产先进水平和国内清洁生产基本水平。根据我国目前聚酯涤纶企业实际情况，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 聚酯涤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
----------	------------

国内清洁生产领先水平	$Y_I \geq 85$, 同时全部达到 I 级限定性指标要求
国内清洁生产先进水平	$Y_{II} \geq 85$, 同时全部达到 II 级限定性指标要求
国内清洁生产基本水平	$Y_{III} = 100$, 满足全部 III 级定量定性指标要求

7 指标计算与数据采集

7.1 指标计算

《聚酯涤纶行业清洁生产评价指标体系》部分指标计算

7.1.1 企业综合能耗

企业综合能耗等于企业在计划统计期内实际消耗的各类能源实物量与该类能源的当量值折算标准煤系数的乘积之和。

$$U_q = \sum_{i=1}^i E_i \cdot P_i$$

式中： U_q —企业综合能耗，kgce；

E_i —生产活动中消耗的第 i 类能源实物量；

P_i —第 i 类能源折算标准煤系数。（按当量值计算）

产品单位产量综合能耗

产品单位产量综合能耗等于计划统计期内的企业综合能耗除以同期产生的各种合格产品数量。

$$U_{dc} = \frac{U_q}{\sum N_{gh}}$$

式中： U_{dc} —产品单位产量综合能耗，kgce/t；

U_q —企业综合能耗，kgce；

N_{gh} —各种合格品产量，t。

N_{bz} —标准品总产量，t。

能源及主要耗能工质折算系数取值原则

能源折算系数取值原则

能源折算系数应以企业在报告期内实测的各种能源的热值为基准，转换为标准单位（kJ 或 kgce，其中 $1\text{kgce}=7000\text{kcal}=29307.6\text{kJ}$ ）。未实测的和没有实测条件的，采用附录 A 中提供的各种能源折算系数推荐值。

主要耗能工质的折算系数取值原则

a. 实测耗能工质生产转换系统消耗的实物量。电力折算系数取当量值，实物量以电力当量值折算系数转换得到耗能工质当量值折算系数；

b. 未实测的和没有实测条件的，采用附录 B 中提供的主要耗能工质的折算系数推荐值。

7.1.2 单位产品取水量

每生产单位合格产品所消耗的新鲜水量。

$$\text{单位产品取水量 (t/t)} = \frac{\text{年耗水量 (t)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.3 单位产品耗汽量

每生产单位合格产品所消耗的蒸汽量

$$\text{单位产品耗汽量 (t/t)} = \frac{\text{年耗蒸汽量 (t)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.4 单位产品耗电量

每生产单位合格产品所消耗的电量

$$\text{单位产品耗电量 (kwh/t)} = \frac{\text{年耗电量 (kwh)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.5 余热利用量

聚酯涤纶企业生产各工序所有可利用的余热的单位产品利用量。计算公式如下：

$$\text{余热利用量} = \frac{\text{各工序所有可利用余热的全年实际利用量 (kgce)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.6 废水排放量

每生产单位合格产品外排的废水量。其计算公式为：

$$\text{外排废水量 (m}^3\text{/t)} = \frac{\text{年排放废水量 (m}^3\text{)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.7 COD 排放量

每生产单位合格产品外排废水中的 COD 量。计算公式为：

$$\text{COD 排放量 (kg/t)} = \frac{\text{年排放COD量 (kg)}}{\text{合格产品年产量 (t)}}$$

7.1.8 涤纶长丝单位产品综合能耗的折算

单位产品综合能耗=综合能耗×(标准线密度/实际线密度)/实际产量

7.1.9 水循环利用率

循环用水量：指在确定的系统内，生产过程中已用过的水，无需处理或经过处理再用于系统代替取水量利用。

7.1.10 水重复利用率

串联用水量：指在确定的系统内，生产过程中的排水，无需处理或经处理后被另一个系统利用的水量。

重复利用水量：指在确定的系统内，循环用水量与串联水量之和。

$$\text{水重复利用率} = \frac{\text{重复利用水量}}{\text{用水量}} \times 100\%$$

7.2 数据采集

本指标体系各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。

7.2.1 统计

企业的原材料和新鲜水的消耗量、重复用水量、产品产量、能耗及各种资源的综合利用量等，以年报或考核周期报表为准。

7.2.2 实测

污染物产生指标通过实测方法取得，具体采样和监测按照国家标准监测方法执行。

如果统计数据严重短缺，资源综合利用特征指标也可以在考核周期内用实测方法取得，考核周期一般不少于一个月。

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 ³	1.2143 kgce/m ³
焦炉煤气	16746 kJ/m ³	0.5714 kgce/m ³
高炉煤气	3139 kJ/m ³	0.1071 kgce/m ³
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 ³	0.4000 kgce/m ³
氧气	2350 kJ/m ³	0.4000 kgce/m ³
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