

附件 2

制浆造纸行业清洁生产评价指标体系

国 家 发 展 和 改 革 委 员 会
环 境 保 护 部 发 布
工 业 和 信 息 化 部

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价指标体系.....	3
5 评价方法.....	18
6 指标解释与数据来源.....	19
附录 禁止使用的染料.....	24

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》，指导和推动制浆造纸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，制定制浆造纸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。

本指标体系起草单位：中国轻工业清洁生产中心、中国环境科学研究院、中国造纸协会。

本指标体系由国家发展和改革委员会、环境保护部会同工业和信息化部联合发布。

本指标体系由国家发展和改革委员会、环境保护部会同工业和信息化部负责解释。

本指标体系自公布之日起试行。

制浆造纸行业清洁生产评价指标体系

1 适用范围

本指标体系规定了制浆造纸企业清洁生产的一般要求。本指标体系将清洁生产指标分为六类，即生产工艺及设备要求、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标和清洁生产管理指标。

本指标体系适用于制浆造纸企业的清洁生产评价工作。

本指标体系不适用本体系中未涉及的纸浆、纸及纸板的清洁生产评价。

2 规范性引用文件

本指标体系内容引用了下列文件中的条款。凡不注明日期的引用文件，其有效版本适用于指标体系。

GB 11914 水质 化学耗氧量的测定 重铬酸盐法

GB 17167 企业能源计量器具配备和管理导则

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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 15959 水质 可吸附有机卤素（AOX）的测定 微库仑法

GB/T 18820 工业企业产品取水定额编制通则

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 27713 非木浆碱回收燃烧系统能量平衡及能量效率计算方法

HJ 617 企业环境报告书编制导则

HJ/T 205 环境标志产品技术要求 再生纸制品

HJ/T 410 环境标志产品技术要求 复印纸

QB 1022 制浆造纸企业综合能耗计算细则

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号）

《环境信息公开办法（试行）》（国家环境保护总局令 第 35 号）

《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监[1996]470 号）

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部 2013 年第 33 号公告）

3 术语和定义

GB/T 18820、HJ/T 205、HJ/T 410、《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）所确立的以及下列术语和定义适用于本指标体系。

3.1 清洁生产

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

由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产水平评价指标所组成的，用于评价清洁生产水平的指标集合。

3.3 污染物产生指标（末端处理前）

即产污系数，指单位产品的生产（或加工）过程中，产生污染物的量（末端处理前）。本指标体系主要是水污染物产生指标。水污染物产生指标包括污水处理装置入口的污水量和污染物种类、单排量或浓度。

3.4 指标基准值

为评价清洁生产水平所确定的指标对照值。

3.5 指标权重

衡量各评价指标在清洁生产评价指标体系中的重要程度。

3.6 指标分级

根据现实需要，对清洁生产评价指标所划分的级别。

3.7 清洁生产综合评价指数

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。

3.8 碱回收率

指经碱回收系统所回收的碱量（不包括由于芒硝还原所得的碱量）占同一计量时间内制浆过程所用总碱量（包括漂白工序之前所有生产过程的耗碱总量，但不包括漂白工序消耗的碱量）的质量百分比。

3.9 水重复利用率

指在一定的计量时间内，生产过程中使用的重复利用水量（包括循环利用的水量和直接或经处理后回收再利用的水量）与总用水量之比。

3.10 黑液提取率

指在一定计量时间内洗涤过程所提取黑液中的溶解性固形物占同一计量时间内制浆（指漂白之前的所有工艺）生产过程所产生的全部溶解性固形物的质量百分比。

4 评价指标体系

4.1 指标选取说明

本评价指标体系根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

定量指标选取了有代表性的、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程度。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选取，用于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 指标基准值及其说明

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、法规及相关规定中，对该项指标已有明确要求的，执行国家要求的指标值；凡国家或行业对该项指标尚无明确要求的，则选用国内重点大中型制浆造纸企业近年来清洁生产所实际达到的中上等等以上水平的指标值。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，按“是”或“否”两种选择来评定。

4.3 指标体系

不同类型制浆造纸企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 13。

表1 漂白硫酸盐木（竹）浆评价指标项目、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	生产工艺及设备要求	0.3	原料		m ³ /Adt ^a	0.05	符合国家有关森林管理的规定及林纸一体化相关规定的木片（竹片）				
2			备料			0.15	干法剥皮，冲洗水循环利用或直接采购木片（竹片）				
3			蒸煮工艺		%	0.2	低能耗连续或间歇蒸煮，氧脱木素		低能耗连续或间歇蒸煮		
4			洗涤工艺				0.15	多段逆流洗涤			
5			筛选工艺				0.15	全封闭压力筛选		压力筛选	
6			漂白工艺				%	0.2	TCF ^c 或ECF ^d 漂白		
7			碱回收工艺						0.1	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产	
8	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	木浆	m ³ /Adt ^a	0.5	33	38	60		
9			*单位产品综合能耗（外购能源）	竹浆 ^b			kgce/Adt	0.5	38	43	65
							160	330	420		
							280	380	550		
10	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	木浆	%	0.1	99	97	96		
				竹浆			98	95	93		
11			*碱回收率	木浆	%	0.26	98	96	94		
				竹浆			96	94	93		
12			*碱炉热效率	木浆	%	0.23	72	70	68		
				竹浆			66	62	58		
13			白泥综合利用率	*木浆	%	0.1	98	95	92		
				竹浆			60	40	20		
14	水重复利用率				%	0.17	90	85	80		
15	锅炉灰渣综合利用率				%	0.07	100	100	100		
16	备料渣（指木屑、竹屑等）综合利用率				%	0.07	100	100	100		
17	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	木浆	m ³ /Adt	0.47	28	32	50		
				竹浆			32	36	55		
18			*单位产品COD _{Cr} 产生量	木浆	kg/Adt	0.33	30	37	42		
				竹浆			38	45	55		
19	可吸附有机卤素（AOX）产生量	木浆	kg/Adt	0.2	0.2	0.35	0.6				
		竹浆			0.3	0.45	0.6				
20	清洁生产管理指标	0.15	参见表7 ^e								

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
注 1: 带*的指标为限定性指标。								
注 2: 化学品制备只包括二氧化氯、二氧化硫和氧气的制备。								
a Adt 表示吨风干浆, 以下同。								
b 竹浆综合能耗 (外购能源) 不包括石灰窑所用能源。								
c TCF:全无氯漂白。								
d ECF:无元素氯漂白。								
e 表 7 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表2 本色硫酸盐木（竹）浆评价指标项目、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	生产工艺及设备要求	0.3	原料			0.1	符合国家有关森林管理的规定及林纸一体化相关规定的木片（竹片）			
2			备料			0.1	干法剥皮，冲洗水循环利用或直接采购木片（竹片）			
3			蒸煮工艺			0.15	低能耗连续或间歇蒸煮			
4			洗涤工艺			0.2	多段逆流洗涤			
5			筛选工艺			0.2	全封闭压力筛选	压力筛选	改进传统的筛选	
6			碱回收工艺			0.25	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产		碱回收设施配套齐全，运行正常	
7	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	木浆	m ³ / Adt	0.5	20	25	50	
8				竹浆			23	30	50	
8			*单位产品综合能耗（外购能源）	木浆	kgce/ Adt	0.5	110	200	300	
				竹浆			200	250	350	
9	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	木浆	%	0.1	99	98	96	
				竹浆			98	95	93	
10			*碱回收率	木浆	%	0.26	97	95	92	
				竹浆			95	92	90	
11			*碱炉热效率	木浆	%	0.23	70	68	66	
				竹浆			64	60	56	
12			白泥综合利用率	*木浆	%	0.1	98	90	85	
				竹浆			60	40	20	
13			水重复利用率			%	0.17	90	85	80
14			锅炉灰渣综合利用率			%	0.07	100	100	100
15	备料渣（指木屑、竹屑等）综合利用率			%	0.07	100	100	100		
16	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	木浆	m ³ / Adt	0.67	16	20	42	
				竹浆			18	25	42	
17			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	木浆	kg/ Adt	0.33	10	18	32	
				竹浆			18	25	37	

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
18	清洁生产管理指标	0.15	参见表 7 ^a					
注 1: 带*的指标为限定性指标。								
a 表 7 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 3 化学机械木浆评价指标项目、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	0.3	化学预浸渍		0.5	碱性浸渍			
			磨浆		0.5	高浓磨浆机			
2	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	APMP ^a	m ³ / Adt	13	20	38	
			BCTMP ^b	13		20	38		
3			*单位产品综合能耗（自用浆）		kgce/ Adt	0.5	250	300	350
4	资源综合利用指标	0.2	水重复利用率		%	0.5	90	85	80
5			锅炉灰渣综合利用率		%	0.25	100	100	100
6			备料渣（指木屑等）综合利用率		%	0.25	100	100	100
7	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	APMP	m ³ / Adt	0.6	10	15	32
			BCTMP	10		15	32		
8			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	APMP	kg/ Adt	0.4	110	130	190
				BCTMP		90	120	190	
9	清洁生产管理指标	0.15	参见表 7 ^c						
注 1：带*的指标为限定性指标。									
a APMP：碱性过氧化氢机械浆。									
b BCTMP：漂白化学热磨机械浆。									
c 表 7 计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。									

表4 漂白化学非木浆评价指标项目、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	生产工艺及设备要求	0.3	备料	麦草浆	m ³ / Adt	0.1	干湿法或干法备料，洗涤水循环利用			
蔗渣浆、苇浆				除髓蔗渣/湿法堆存、干湿法苇浆备料						
2			蒸煮工艺	麦草浆	m ³ / Adt	0.1	低能耗连续或间歇蒸煮，氧脱木素		低能耗连续或间歇蒸煮	
3				蔗渣浆、苇浆						
4			洗涤工艺	麦草浆	m ³ / Adt	0.1	多段逆流洗涤			
5				蔗渣浆、苇浆						
6			筛选工艺	麦草浆	m ³ / Adt	0.15	全封闭压力筛选	压力筛选	压力筛选	
7	蔗渣浆、苇浆									
8	漂白工艺	麦草浆	m ³ / Adt	0.2	ECF 或 TCF	ClO ₂ 或H ₂ O ₂ 替代部分元素氯漂白，ECF	ClO ₂ 替代部分元素氯漂白			
9		蔗渣浆、苇浆								
10	碱回收工艺		m ³ / Adt	0.25	碱回收设施齐全，有污冷凝水汽提、副产品回收					
11	能源回收设施		m ³ / Adt	0.1	有热电联产设施					
12	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	麦草浆	m ³ / Adt	0.5	80	100	110	
13				蔗渣浆、苇浆			80	90	100	
14	*单位产品综合能耗（外购能源）	kgce/ Adt	0.5	麦草浆（自用浆）	420	460	550			
15				蔗渣浆、苇浆（自用浆）	400	440	500			
16	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	麦草浆	%	0.17	88	85	80	
17				苇浆			92	90	88	
18				蔗渣浆			90	88	86	
19			*碱回收率	麦草浆	%	0.29	80	75	70	
20				蔗渣浆、苇浆			85	80	75	
21			*碱炉热效率		%	0.23	65	60	55	
22			水重复利用率		%	0.17	85	80	75	
23	锅炉灰渣综合利用率		%	0.06	100	100	100			
24	*白泥残碱率（以Na ₂ O计）		%	0.08	1.0	1.2	1.5			
25	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	麦草浆	m ³ / Adt	0.47	60	85	90	
26				苇浆			60	75	85	
27				蔗渣浆			70	75	85	
28	*单位产品COD _{Cr} 产生量 ^a	kg/ Adt	0.33	麦草浆	150	200	230			
29				蔗渣浆、苇浆	烧碱法	110	165	230		
30					硫酸盐法	125	175	230		

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
18			可吸附有机卤素 (AOX) 产生量	kg/Adt	0.2	0.4	0.6	0.9
19	清洁生产 管理指标	0.15	参见表 7 ^b					
注 1: 其他草浆产品指标同麦草浆指标。								
注 2: 带*的指标为限定性指标。								
a COD _{Cr} 不包括湿法备料洗涤产生的废水。								
b 表 7 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 5 非木半化学浆评价指标项目、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	生产工艺及设备要求	0.3	备料	稻麦草浆、蔗渣浆、苇浆、棉杆浆		0.25	干湿法或干法备料，洗涤水循环利用		
2			蒸煮工艺	稻麦草浆、蔗渣浆、苇浆、棉杆浆		0.25	低能耗连续或间歇蒸煮		
3			洗涤工艺	稻麦草浆、蔗渣浆、苇浆、棉杆浆		0.25	多段逆流洗涤		
4			筛选工艺	稻麦草浆、蔗渣浆、苇浆、棉杆浆		0.25	全封闭压力筛选	压力筛选	
5	资源和能源消耗指标	0.25	*单位产品取水量	碱法制浆	m ³ / Adt	0.5	60	70	80
6				亚铵法制浆			45	55	70
7	资源综合利用指标	0.15	*单位产品综合能耗（自用浆，外购能源）		kgce/ Adt	0.5	300	350	420
8			锅炉灰渣综合利用率	%	0.4	100	100	100	
			水重复利用率	%		0.6	85	75	70
9	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	碱法制浆	m ³ / Adt	0.6	50	60	65
				亚铵法制浆			40	50	60
10	清洁生产管理指标	0.15	*单位产品 COD _{Cr} 产生量 ^a	碱法制浆	kg/ Adt	0.4	250	300	350
				亚铵法制浆			60	80	110
11	清洁生产管理指标	0.15	参见表 7 ^b						
注 1：带*的指标为限定性指标。									
a COD _{Cr} 产生量不包括湿法备料洗涤产生的废水。									
b 表 7 计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。									

表 6 废纸浆评价指标项目、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	生产工艺及设备要求	0.3	碎浆	脱墨废纸浆	m ³ / Adt	0.25	碎浆浓度>15%	碎浆浓度>8%	碎浆浓度>4%
非脱墨废纸浆				碎浆浓度>8%			碎浆浓度>4%		
2			筛选	0.25	压力筛选				
3			浮选	0.25	封闭式脱墨设备	开放式脱墨设备			
4	漂白	0.25	过氧化氢漂白、还原漂白（不使用氯元素漂白剂）						
5	资源和能源消耗指标	0.3	*单位产品取水量	脱墨废纸浆	m ³ / Adt	0.5	7	11	30
非脱墨废纸浆				5			9	20	
6			*单位产品综合能耗	脱墨废纸浆	kgce/ Adt	0.5	65	90	120
				其它废纸			140	175	210
非脱墨废纸浆	45	60	85						
7	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	脱墨废纸浆	%	1	90	85	80
非脱墨废纸浆	95	90	85						
8	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	脱墨废纸浆	m ³ / Adt	0.6	5	8	25
非脱墨废纸浆				3			6	15	
9	*单位产品 COD _{Cr} 产生量	0.4	脱墨废纸浆	kg/ Adt	0.4	22	35	40	
			非脱墨废纸浆			10	20	25	
10	清洁生产管理指标	0.15	参见表 7 ^a						
<p>注 1: 带*的指标为限定性指标。</p> <p>2: 废纸浆指以废纸为原料, 经过碎浆处理, 必要时进行脱墨、漂白等工序制成纸浆的生产过程。</p> <p>3: 非脱墨废纸浆增加 一级热分散增加能耗 25 kgce/ Ad (按纤维分级长短纤维各 50%计)。</p> <p>a 表 7 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。</p>									

表 7 制浆企业清洁生产管理指标项目基准值

序号	一级指标	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
1	清洁生产管理指标	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		
2		*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		
3		*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB 18597 相关规定执行		
4		清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
5		环境管理体系制度	0.065	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	
6		废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账	
7		污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	对污染物排放实行定期监测	
8		能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 二级计量要求	
9		环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员		
10		污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求		
11		危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		
12		环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案并开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案	
13		环境信息公开	0.065	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息		按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开环境信息
14			0.065	按照 HJ 617 编写企业环境报告书		

注 1：带*的指标为限定性指标。

表 8 新闻纸定量评价指标项目、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	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m ³ /t	0.5	8	13	20
2			*单位产品综合能耗 ^a	kgce/t	0.5	240	280	330
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	7	11	17
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	11	15	18
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 13 ^b					
注 1: 带*的指标为限定性指标。								
a 综合能耗指标只限纸机抄造过程。								
b 表 13 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 9 印刷书写纸定量评价指标项目、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	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m ³ /t	0.5	13	20	24
2			*单位产品综合能耗 ^a	kgce/t	0.5	280	330	420
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	11	17	20
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	10	15	18
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 13 ^b					
注 1: 印刷书写纸包括书刊印刷纸、书写纸等。								
注 2: 带*的指标为限定性指标。								
a 综合能耗指标只限纸机抄造过程。								
b 表 13 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 10 生活用纸定量评价指标项目、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	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m ³ /t	0.5	15	23	30
2			*单位产品综合能耗 ^a	kgce/t	0.5	400	510	580
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	12	20	25
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	10	15	22
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 13 ^b					
注 1: 生活用纸包括卫生纸品, 如卫生纸、面巾纸、手帕纸、餐巾纸等。								
注 2: 带*的指标为限定性指标。								
a 综合能耗指标只限纸机抄造过程。								
b 表 13 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 11 纸板定量评价指标项目、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	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	白纸板	m ³ /t	0.5	10	15	26
				箱纸板			8	13	22
				瓦楞原纸			8	13	20
2			*单位产品综合能耗 ^a	kgce/t	0.5	白纸板	250	300	330
						箱纸板	240	280	320
						瓦楞原纸	250	300	330
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80	
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	白纸板	m ³ /t	0.5	8	12	22
				箱纸板			7	11	18
				瓦楞原纸			7	11	17
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	11	15	22	
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 13 ^b						
注 1: 白纸板包括涂布或未涂布白纸板、白卡纸、液体包装纸板等。									
注 2: 箱纸板包括普通箱纸板、牛皮挂面箱纸板、牛皮箱纸板等。									
注 3: 带*的指标为限定性指标。									
a 综合能耗指标只限纸机抄造过程。									
b 表 13 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。									

表 12 涂布纸定量评价指标项目、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	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m ³ /t	0.5	14	19	26
2			*单位产品综合能耗 ^a	kgce/t	0.5	320	380	430
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	12	16	23
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	11	16	19
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 13 ^b					
注 1: 带*的指标为限定性指标。								
a 综合能耗包括纸机抄造和涂布过程。								
b 表 13 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。								

表 13 纸产品企业定性评价指标项目及权重

序号	一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	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	0.375	真空系统	0.2	循环使用水			
2			冷凝水回收系统	0.2	采用冷凝水回收系统			
3			废水再利用系统	0.2	拥有白水回收利用系统			
4			填料回收系统	0.13	拥有填料回收系统（涂布纸有涂料回收系统）			
5			汽罩排风余热回收系统	0.13	采用闭式汽罩及热回收			
6			能源利用	0.14	拥有热电联产设施			
7	产品特征指标	0.25	*染料	新闻纸/印刷书写纸/生活用纸	0.4	不使用附录 2 中所列染料		
				涂布纸		不使用附录 2 中所列染料，不使用含甲醛的涂料		
8			*增白剂	纸巾纸/食品包装纸/纸杯	0.2	不使用荧光增白剂		
9			环境标志	复印纸	0.4	符合 HJ/T410 相关要求		
10	再生纸制品	符合 HJ/T205 相关要求						
11	清洁生产管理指标	0.375	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			
12			*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备			
13			*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB 18597 相关规定执行			
14			清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核			
15			环境管理体系制度	0.065	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备		拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	
16			废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账		
17			污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		对污染物排放实行定期监测	
18			能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 二级计量要求		
19			环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员			
20			污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			
21			危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			
22			环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案；开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案		

序号	一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	I级基准值	II级基准值	III级基准值
23			环境信息公开	0.065	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息		按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开环境信息
24		0.065		按照 HJ 617 编写企业环境报告书			
注 1：带*的指标为限定性指标。							

5 评价方法

5.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{公式 5-1})$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如公式 (5.1) 所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。

5.2 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 5-2) 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{公式 5-2})$$

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 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， 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 ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

5.3 浆纸联合生产企业综合评价指数

浆纸联合生产企业综合评价指数是描述和评价浆纸联合生产企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。浆纸联合生产企业综合评价指数的计算公式 (公式 5-3) 为：

$$Y'_{g_k} = \frac{26}{28} \times \sum_{i=1}^4 \frac{I_i \times X_i}{I_1 X_1 + I_2 X_2 + I_3 X_3 + I_4 X_4} \times Y_{g_k}^i + \frac{2}{28} \times Y_{g_k}^5 \quad (\text{公式 5-3})$$

式中： Y'_{g_k} — 浆纸联合生产企业综合评价指数

$Y_{g_k}^i$ — 分别为浆纸联合生产企业各类纸浆制浆部分和造纸部分在级别 g_k 上综合评价指数，

其中， $Y_{g_k}^1$ 为化学非木浆的综合评价指数， $Y_{g_k}^2$ 为化学木浆的综合评价指数， $Y_{g_k}^3$ 为机械浆的综合评价指数， $Y_{g_k}^4$ 为废纸浆的综合评价指数， $Y_{g_k}^5$ 为纸产品的综合评价指数。

注：

- (1) 化学木浆包括前文提到的漂白硫酸盐木（竹）浆和本色硫酸盐木（竹）浆。
- (2) 如果企业同时还生产多种纸产品，可以将各种纸产品的综合评价指数按其产量进行

加权平均，即可得到 Y_{gk}^5 。

I_i —分别为化学非木浆 (I_1)、化学木浆 (I_2)、机械浆 (I_3)、废纸浆 (I_4)、纸产品 (I_5) 的污染系数。其中：

$$I_1=10 \quad I_2=7 \quad I_3=5 \quad I_4=4 \quad I_5=2$$

如果该企业没有生产其中一种或几种浆，则相应的 $I_i=0$ 。

$X_i\%$ —分别为化学草浆 (X_1)、化学木浆 (X_2)、机械浆 (X_3)、废纸浆 (X_4) 在企业生产的各种纸浆产量中所占的百分比，且 $\sum_{i=1}^4 X_i = 100\%$ 。

5.4 制浆造纸行业清洁生产企业的评定

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对制浆造纸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的，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企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国制浆造纸行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 14。

表 14 制浆造纸行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： —— $Y'_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： —— $Y'_{II} \geq 85$ ； —— 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： —— $Y'_{III} = 100$ ； 限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

6 指标解释与数据来源

6.1 指标解释

6.1.1 单位产品取水量

企业在一定计量时间内生产单位产品需要从各种水源所取得的水量。工业生产取水量，包括取自地表水（以净水厂供水计量）、地下水、城镇供水工程，以及企业从市场购得的其他水或水的产品（如蒸汽、热水、地热水等），不包括企业自取的海水和苦咸水等以及企业为外供给市场的水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）而取用的水量。

以木材、竹子、非木类（麦草、芦苇、甘蔗渣）等为原料生产本色、漂白化学浆，以木材为原料生产化学机械浆，以废纸为原料生产脱墨或非脱墨废纸浆，其生产取水量是指从原料准备至

成品浆（液态或风干）的生产全过程所取用的水量。化学浆生产过程取水量还包括制浆化学品药液制备、黑（红）液副产品（黏合剂）生产在内的取水量。以自制浆或商品浆为原料生产纸及纸板，其生产取水量是指从浆料预处理、打浆、抄纸、完成以及涂料、辅料制备等生产全过程的取水量。

注：造纸产品的取水量等于从自备水源总取水量中扣除水净化站自用水量及由该水源供给的居住区、基建、自备电站用于发电的取水量及其他取水量等。

按公式 6-1 计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-1})$$

式中： V_{ui} ——单位产品取水量， m^3/Adt ；

V_i ——在一定计量时间内产品生产取水量， m^3 ；

Q ——在一定计量时间内产品产量， Adt 。

6.1.2 单位产品综合能耗

综合能耗中如涉及外购能源，则外购燃料能源一般以其实物发热量为计算基础折算为标准煤量，外购电按当量值进行计算， $1\text{kWh}=0.1229\text{kgce}$ 折算成标煤。其余综合能耗按电和蒸气等输入能源计，电按当量值进行计算， $1\text{kWh}=0.1229\text{kgce}$ 折算成标煤，蒸汽按蒸汽热焓值计算，换算标煤： $1\text{MJ}=0.03412\text{kgce}$ 。

企业消耗的各种能源包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能，不包括冬季采暖用能、生活用能和基建项目用能。生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等直接用于生活方面的能耗。

本指标体系能耗统计范围应包括纸浆、机制纸和纸板的主要生产系统消耗的一次能源（原煤、原油、天然气等）、二次能源（电力、热力、石油制品等）和生产使用的耗能工质（水、压缩空气等）所消耗的能源，不包括辅助生产系统和附属生产系统消耗的能源。辅助生产系统、附属生产系统能源消耗量以及能源损耗量不计入主要生产系统单位产品能耗。

纸浆主要生产系统是指纤维原料经计量从备料开始，经过化学、机械等方法制成纸浆或商品浆入库为止的有关工序组成的完整工艺过程和装备。包括备料、除尘、化学或机械处理（如蒸煮、预处理、磨浆、废纸碎解等）、洗涤、筛选、废纸脱墨、漂白、浓缩及辅料制备、黑液提取、碱回收、中段水处理等工序及装备。商品浆还包括浆板抄造和直接为浆板机配备的真空系统、压缩空气系统、热风干燥系统、通风系统、通汽和冷凝水回收系统、白水回收系统、液压系统和润滑系统等。

机制纸和纸板主要生产系统是指自制浆或商品浆从浆料制备开始，经纸机抄造成成品纸或纸板，直至入库为止的完整工序所使用的工艺过程和装备。包括打浆、配浆、贮浆、净化、流送、成型、压榨、干燥、表面施胶、整饰、卷纸、复卷、切纸、选纸、包装等过程，以及直接为造纸生产系统配备的辅料制备系统、涂料制备系统、真空系统、压缩空气系统、热风干燥系统、纸机通风系统、干湿损纸回收处理系统、纸机通汽和冷凝水回收系统，白水回收系统、纸机液压系统和润滑系统等。

辅助生产系统是指为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备。包括动力、机电、机修、供水、供气、采暖、制冷和厂内原料场地以及安全、环保等装置。

附属生产系统是指为生产系统专门配置的生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位。包括办公室、检验室、消防、休息室、更衣室等。

单位产品综合能耗指制浆造纸企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等）。

具体综合能耗按照 QB 1022 计算。按公式 6-2 计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \quad (\text{公式 6-2})$$

式中：E_{ui}——单位产品综合能耗，kgce/Adt；
E_i——在一定计量时间内产品生产的综合能耗，kgce；
Q——在一定计量时间内产品产量，Adt。

6.1.3 黑液提取率

黑液提取率，按公式 6-11 计算：

$$R_B = \frac{DS}{\frac{I}{\eta_p} - I - S_R + M_A} \times 100\% \quad (\text{公式 6-3})$$

式中：R_B——黑液提取率，%；
DS——在一定计量时间内每吨收获浆（指截止到漂白工艺之前的制浆过程所得到的浆料）送蒸发工段黑液中（指过滤纤维后）的溶解性固形物，t/t；
η_p——在同一计量时间内收获浆（同上）的总得率，%；
S_R——在同一计量时间内收获浆每吨（同上）的总浆渣产生量，t/t；
M_A——在同一计量时间内收获浆每吨（同上）的总用碱量，t/t。

6.1.4 碱回收率

碱回收率（特征工艺指标）是指经碱回收系统所回收的碱量（不包括由于芒硝还原所得的碱）占本期制浆过程所用总碱量（包括漂白工艺之前所有生产过程的耗碱总量、但不包括漂白工艺之后的生产过程如碱抽提所消耗的碱量）的质量百分比。碱回收率反映碱法制浆生产工艺过程清洁生产基本水平（包括碱回收系统生产技术及其管理水平）的主要技术指标。

①计算方法 1：

$$R_A = 100 - \frac{a_0 + b + A - B}{A_{11} + b \pm a_k} \times 100\% \quad (\text{公式 6-4})$$

$$a_0 = a(1 - W) \varphi P \times 0.437 \quad (\text{公式 6-5})$$

$$A_{11} = A_N K_N \quad (\text{公式 6-6})$$

$$K_N = \frac{(1 - S)(1 - R_K)}{R_K} \quad (\text{公式 6-7})$$

式中：R_A——碱回收率（%）；
a₀——补充芒硝的产碱量（kg）；
a——芒硝补充量（kg）；
W——芒硝水分（%）；
φ——芒硝的纯度（%）；
P——芒硝的还原率（%）；
0.437——由芒硝转化为氧化钠的系数；
b——氯漂工艺之前所有制浆过程补充的外来新鲜碱（kg）；
A——统计开始时系统结存碱量（kg）；

- B ——统计结束时系统结存碱量 (kg);
 A₁₁ ——回收碱量 (kg);
 A_N ——回收活性碱量 (kg);
 K_N ——转换系数;
 S ——硫化度 (%);
 R_K ——苛化度 (%);
 a_K ——白液结存碱量 (kg)。

②计算方法 2:

$$R_A = \frac{A_{11} - a_0}{A_t} \times 100\% \quad (\text{公式 6-8})$$

- 式中: R_A ——碱回收率 (%);
 A₁₁ ——本期回收碱量 (kg);
 a₀ ——本期补充芒硝的产碱量 (kg);
 A_t ——本期制浆 (氯漂工艺之前) 生产过程的总用碱量 (kg)。

6.1.5 碱炉热效率

碱炉热效率, 按 GB/T 27713 执行。

6.1.6 白泥综合利用率 (η)

白泥综合利用率, 按公式 6-8 计算:

$$\eta (\%) = \left(1 - \frac{S_d}{S_t}\right) \times 100\% \quad (\text{公式 6-9})$$

- 式中: η ——白泥综合利用率 (%);
 S_d ——本期绝干白泥排放量 (kg);
 S_t ——本期绝干白泥总产生量 (kg)。

6.1.7 水重复利用率

水的重复利用率, 按公式 6-9 计算:

$$R = \frac{V_r}{V_i + V_r} \times 100\% \quad (\text{公式 6-10})$$

- 式中: R ——水的重复利用率, %;
 V_r ——在一定计量时间内重复利用水量 (包括循环水量和串联使用水量), m³;
 V_i ——在一定计量时间内产品生产取水量, m³。

6.1.8 锅炉灰渣综合利用率

锅炉灰渣综合利用率, 按公式 6-10 计算:

$$\eta_a = \frac{Q_r}{Q_t} \times 100\% \quad (\text{公式 6-11})$$

- 式中: η_a ——锅炉灰渣综合利用率 (%);
 Q_r ——本期锅炉灰渣综合利用量 (kg);
 Q_t ——本期锅炉灰渣总产生量 (kg)。

6.1.9 备料渣 (指木屑等) 综合利用率

备料渣 (指木屑等) 综合利用率, 按公式 6-12 计算:

$$I = \frac{H_i}{H} \times 100 \quad (\text{公式 6-12})$$

- 式中: I ——备料渣综合利用率, %;
 H ——本期备料渣总产生量, kg;
 H_i ——本期备料渣综合利用量, kg。

6.1.10 单位产品废水产生量

废水产生量, 按公式 6-13 计算:

$$V_{ci} = \frac{V_c}{Q} \quad (\text{公式 6-13})$$

式中： V_{ci} ——单位产品废水产生量， m^3/Adt ；
 V_c ——在一定计量时间内企业生产废水产生量， m^3 ；
 Q ——在一定计量时间内产品产量， Adt 。

6.1.11 单位产品 COD_{Cr} 产生量

COD_{Cr} 产生量指纸浆造纸过程产生的废水中 COD_{Cr} 的量，在废水处理站入口处进行测定。

$$\text{COD}_{\text{Cr}} = \frac{C_i \times V_c}{Q} \quad (\text{公式 6-14})$$

式中： COD_{Cr} ——单位产品 COD 产生量， kg/Adt ；
 C_i ——在一定计量时间内，各生产环节 COD 产生浓度实测加权值， mg/L ；
 V_c ——在一定计量时间内，企业生产废水产生量， m^3 ；
 Q ——在一定计量时间内产品产量， Adt 。

6.1.12 白泥残碱率

白泥残碱率，按公式 6-15 计算：

$$\Gamma = \frac{N}{M} \times 100 \quad (\text{公式 6-15})$$

式中： Γ ——白泥残碱率，%；
 M ——本期白泥总产生量， kg ；
 N ——本期产生白泥中残碱的含量（以 Na_2O 计）， kg 。

6.2 数据来源

6.2.1 统计

企业的产品产量、原材料消耗量、取水量、重复用水量、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。

6.2.2 实测

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。

6.2.3 采样和监测

本指标污染物产生指标的采样和监测按照相关技术规范执行，并采用国家或行业标准监测分析方法，详见表 15。

表 15 污染物项目测定方法标准

监测项目	测定位置	方法标准名称	方法标准编号
化学需氧量 (COD_{Cr})	末端治理设施入口	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法	GB 11914
可吸附有机卤素 (AOX)	车间或生产设施废水排放口	水质 可吸附有机卤素 (AOX) 的测定 微库仑法	GB/T 15959

附录 禁止使用的染料

1、属 MAKIII A1 的致癌芳香胺 4 种

4-氨基联苯
联苯胺
4-氯-2-甲基苯胺
2-萘胺

2、属 MAKIII A2 的致癌芳香胺 20 种

4-氨基-3,2-二甲基偶氮苯
2-氨基-4-硝基甲苯
2,4-二氨基苯甲醚
4-氯苯胺
4,4-二氨基二苯甲烷
3,3-二氯联苯胺
3,3-二甲氧基联苯胺
3,3-二甲基联苯胺
3,3-二甲基-4,4-二甲基二苯甲烷
2-甲氧基-5-甲基苯胺
4,4-亚甲基-二(2-氯苯胺)
4,4-二氨基二苯醚
4,4-二氨基二苯硫醚
2-甲基苯胺
2,4-二氨基甲苯
2,4,5-三甲基苯胺
2-甲氧基苯胺
4-氨基偶氮苯
2,4-二甲基苯胺
2,6-二甲基苯胺

3、含有汞、镉、铅或六价铬化合物的染料