

附件 3

国家排放标准
《制浆造纸工业水污染物排放标准》
(征求意见稿)

编制说明

《制浆造纸工业水污染物排放标准》编制组

2007 年 10 月

目 录

前 言	1
1 我国造纸工业概述	1
1.1 基本情况.....	1
1.2 存在问题.....	5
1.3 发展方向.....	8
2 国外造纸工业水污染控制情况.....	9
2.1 国外造纸工业废水排放情况.....	9
2.1.1 美国造纸废水排放情况.....	10
2.1.2 德国造纸废水排放情况	10
2.1.3 芬兰造纸废水排放情况	11
2.2 主要国家和地区排放标准.....	12
2.2.1 美国标准	12
2.2.2 欧盟标准	13
2.2.3 其他国家、地区标准	13
3 我国造纸工业水污染物排放标准制修订情况	16
3.1 国家标准制修订情况.....	16
3.2 清洁生产标准	17
3.3 地方标准制定情况.....	17
4 修订标准的必要性.....	18
4.1 实现“节能减排”目标，促进造纸工业结构性污染解决的重要手段.....	18
4.2 落实科学发展观，满足新时期环境保护要求的有效措施.....	18
4.3 完善国家环境标准体系的具体要求.....	19
5 标准修订的目标、原则及总体思路.....	19
5.1 修订的目标.....	19
5.2 修订的原则.....	19
5.3 修订的思路.....	20
6 标准修订的主要内容.....	21

6.1 标准概述	21
6.2 技术内容	22
6.2.1 术语	22
6.2.2 标准时段划分与区域划分	23
6.2.3 水污染物排放要求	23
7 综合效益分析	32
7.1 经济投入分析	32
7.2 环境效益分析	33
7.3 社会效益分析	34
8 可行性分析	34
9 标准实施与建议	37
附表：山东省部分制浆造纸企业氮、磷污染物排放情况	38

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《国务院关于落实科学发展观 加强环境保护的决定》等法律法规和《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》，保护环境，防治污染，促进制浆造纸工业生产工艺和污染治理技术的进步，根据《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国家环境保护总局公告 2006 年第 41 号）、《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（国家环境保护总局公告 2007 年第 17 号）等文件的有关规定，总局下达 2005 年度 254 号标准制修订计划，对 GB3544-2001《造纸工业水污染物排放标准》进行修订。

标准编制组在大量调查造纸企业实际情况的基础上，结合制浆造纸行业发展规划、总体经济、技术发展水平，对原标准进行了修订。在修订过程中，得到了国家环保总局科技标准司的精心指导，得到了各省市环保局、行业协会、科研机构及制浆造纸企业等单位的大力支持与协助，提出了很多好的建议和意见，为编制工作打下了良好的基础。本标准的完成，是与以上各单位和相关人员的理解支持、积极协助及合理化建议分不开的。

1 我国造纸工业概述

1.1 基本情况

造纸工业是国民经济的重要产业之一。近年来，我国造纸工业有了很大发展，基本形成了包括生产企业、设计、科研、设备制造、化学助剂、专业器材生产与人才培养在内的比较完善的造纸工业体系。2005年我国纸及纸板生产企业约有3600家左右，有效生产能力约7000万吨，规模以上纸及纸板企业工业总产值2622亿元，资产总计3228亿元，销售收入2546亿元。

生产消费速度加快。2001年、2002年、2003年、2004年和2005年，我国纸和纸板总生产量分别达到3200万吨、3780万吨、4300万吨、4950万吨和5600万吨，同比增长分别达到4.92%、18.13%、13.76%、15.12%和13.13%；纸浆产量分别达到2490万吨、2944万吨、3309万吨、3723万吨和4441万吨，2001年纸浆产量与2000年产量基本持平，2002年起同比增长分别达到18.23%、12.40%、12.51%和19.29%（见图1.1）；纸张总消费量分别达到3683万吨、4332万吨、4806万吨、5439万吨和5930万吨，同比增长分别达到3.02%、17.62%、10.94%、13.17%和9.03%。目前产销量均已列美国之后居世界第二（见图1.2）。目前，我国纸张人均消费量仍远低于国外发达国家水平（见图1.3），但由于我国正处于工业化、城市化的重要发展阶段，随着经济社会的发展，人们物质文化生活日益丰富和提高，预计未来几年，我国纸张的消费量仍将明显加快。据预测，我国纸和纸板消费量，2010年将会超过7600万吨（年均增速6.5%），2020年将会达到1亿吨。

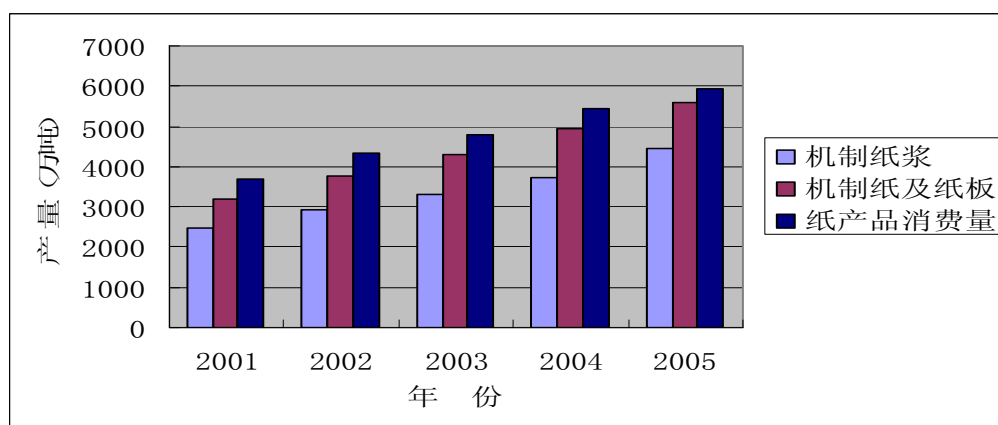


图 1.1 “十五”期间造纸工业发展情况

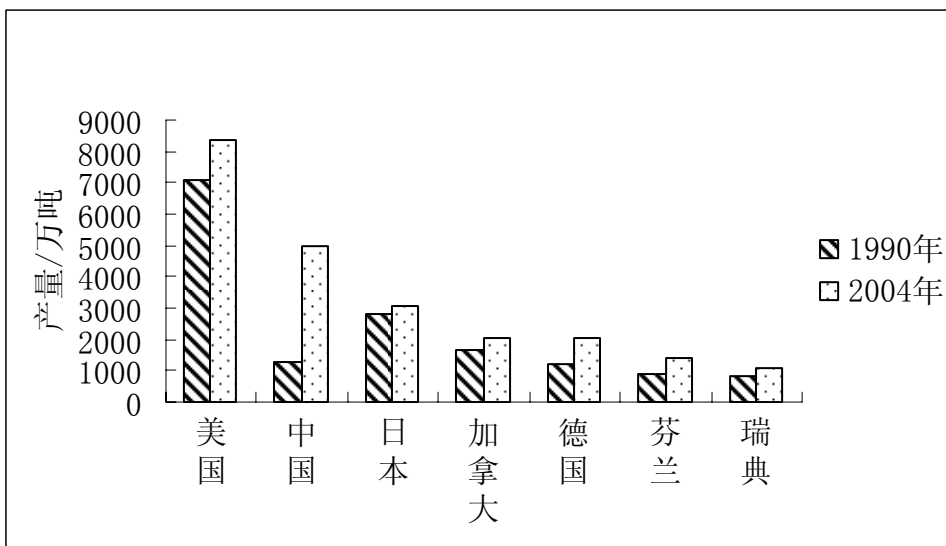


图 1.2 1990 年和 2004 年主要国家纸张的产量对比

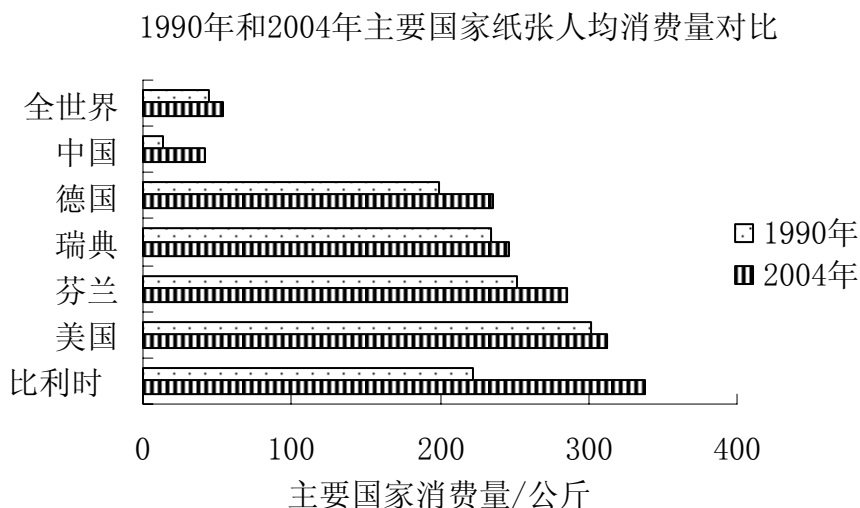


图 1.3 1990 年和 2004 年主要国家纸张人均消费量对比

原料结构有所改善，产品结构进一步优化。“十五”期间，我国造纸工业充分利用国内外两种资源，原料结构进一步优化。木浆比例有所提高，由 19% 提至 22%；废纸浆比例快速增长，由 41% 提高至 54%，非木浆比例下降幅度较大，由 40% 降至 24%（见图 1.4）。“十五”期间通过调整，纸及纸板产品开始向适应消费需求，由数量型向质量型转变。市场急需或短缺的产品，如新闻纸、高档文化办公用纸、涂布纸及涂布包装纸板、牛皮箱纸板、中高档生活用纸等得到较快发展，缓解了供需矛盾。中高档产品比例由“九五”时期的 45% 提高到 60%。

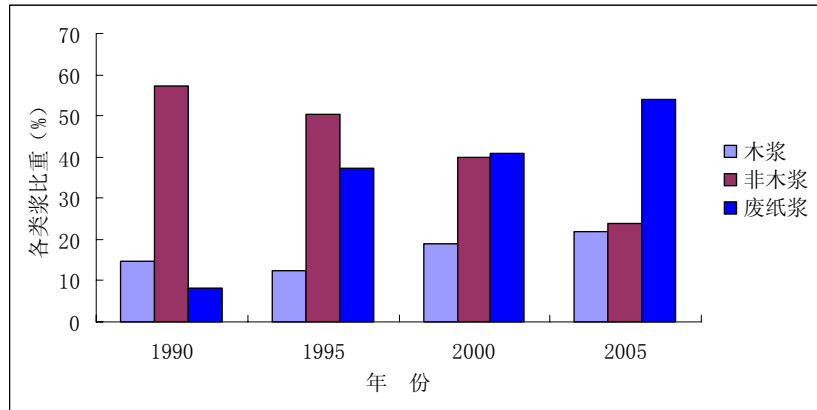


图 1.4 1990 年—2005 年造纸工业各类纸浆比例

企业重组力度加大，产业集中度有所提高。从年生产量来看，年生产量 25 万吨以上的重点造纸企业，2001 年、2002 年、2003 年、2004 年和 2005 年，分别为 6 家、10 家、18 家、21 家和 30 家（见表 1.1）。其中各年度前五位的企业产量合计，分别为 254.35 万吨、387.48 万吨、457.94 万吨、618.90 万吨和 809.10 万吨，分别占当年全国纸和纸板总生产量的 7.95%、10.25%、10.65%、12.50% 和 14.45%，所占比例越来越大，生产集中度不断提高，具备了一定的规模经济效益。

表 1.1 2005 年重点造纸企业产量 30 强

序号	单位名称	产量/万吨	所在省市
1	东莞玖龙纸业有限公司	228.00	广东
2	山东晨鸣纸业集团股份有限公司	205.46	山东
3	金东纸业（江苏）有限公司	148.06	江苏
4	理文造纸有限公司	119.08	广东
5	山东太阳纸业股份有限公司	108.50	山东
6	宁波中华纸业有限公司	100.73	浙江
7	华泰集团有限公司	83.67	山东
8	湖南泰格林纸集团	64.28	湖南
9	山东博汇纸业股份有限公司	62.72	山东
10	芬兰汇川（常熟）有限公司	55.00	江苏
11	安徽山鹰纸业股份有限公司	48.66	安徽
12	广州造纸集团有限公司	47.45	广东
13	金华盛纸业（苏州工业园区）有限公司	43.59	江苏
14	山东（临清）银河纸业集团有限责任公司	41.00	山东
15	新乡新亚纸业集团股份有限公司	41.00	河南
16	山东泉林纸业有限责任公司	38.55	山东
17	浙江景兴纸业集团	38.14	浙江
18	中山联合鸿兴造纸有限公司	35.22	广东
19	河南银鸽实业投资集团	35.00	河南

20	上海中隆纸业有限公司	32.74	上海
21	山东华金集团有限公司	32.70	山东
22	福建省南纸股份有限公司	30.50	福建
23	东莞金洲纸业有限公司	30.00	广东
24	宁夏美利纸业股份有限公司	28.40	宁夏
25	无锡荣成纸业股份有限公司	27.41	江苏
26	福建省晋江优兰发纸业有限公司	26.00	福建
27	河北永新纸业有限公司	25.70	河北
28	山东永发纸业有限公司	25.08	山东
29	东莞建晖纸业有限公司	25.00	广东
30	福建省青山纸业股份有限公司	25.00	福建
30 强合计		1852.6	

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

工业布局多在沿海地区，并呈现出逐步集中的趋势。从 2000~2005 年初步统计看，东部 12 省市的产量由 2000 年占生产总量的 69% 提高到 73.9%，其中年产量 100 万吨以上省有 6 个；西部地区从 7% 下降到 5.3%，其中年产量 100 万吨以上的省 2 个；中部从 24% 下降到 20.8%，年产量 100 万吨以上的省 3 个（见表 1.2，图 1.5）。造成这种状况的原因是多方面的，其中沿海省市的市场优势和进口原料优势即区位优势应该是一个重要原因。非木浆的生产则主要与各地的农业种植结构有关，主要分布在河南、山东、河北等省份（见表 1.3）。

表 1.2 2005 年纸及纸板产量 100 万吨以上的省

序号	省份	纸及纸板产量（万吨）	占全国产量比重（%）
1	山东省	1192	21.29
2	浙江省	817	14.59
3	广东省	691	12.34
4	河南省	562	10.04
5	江苏省	528	9.43
6	河北省	316	5.64
7	福建省	187	3.34
8	湖南省	171	3.05
9	安徽省	111	1.98
10	四川省	111	1.98
11	广西省	104	1.86
合计		479*	85.54

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

表 1.3 我国主要非木浆制浆省份生产情况

序号	省份	产能(万吨)	纤维原料
1	河南省	280	麦草、棉秆
2	山东省	279	麦草、芦苇、棉秆
3	河北省	178	麦草、芦苇、棉秆
4	江苏省	70	麦草、稻草、芦苇
5	广西省	61	蔗渣、竹子
6	四川省	51	竹子、稻草
7	湖北省	37	麦草、芦苇
8	辽宁省	35	芦苇、稻草
9	湖南省	24	芦苇、竹子、稻草
合计		1015	

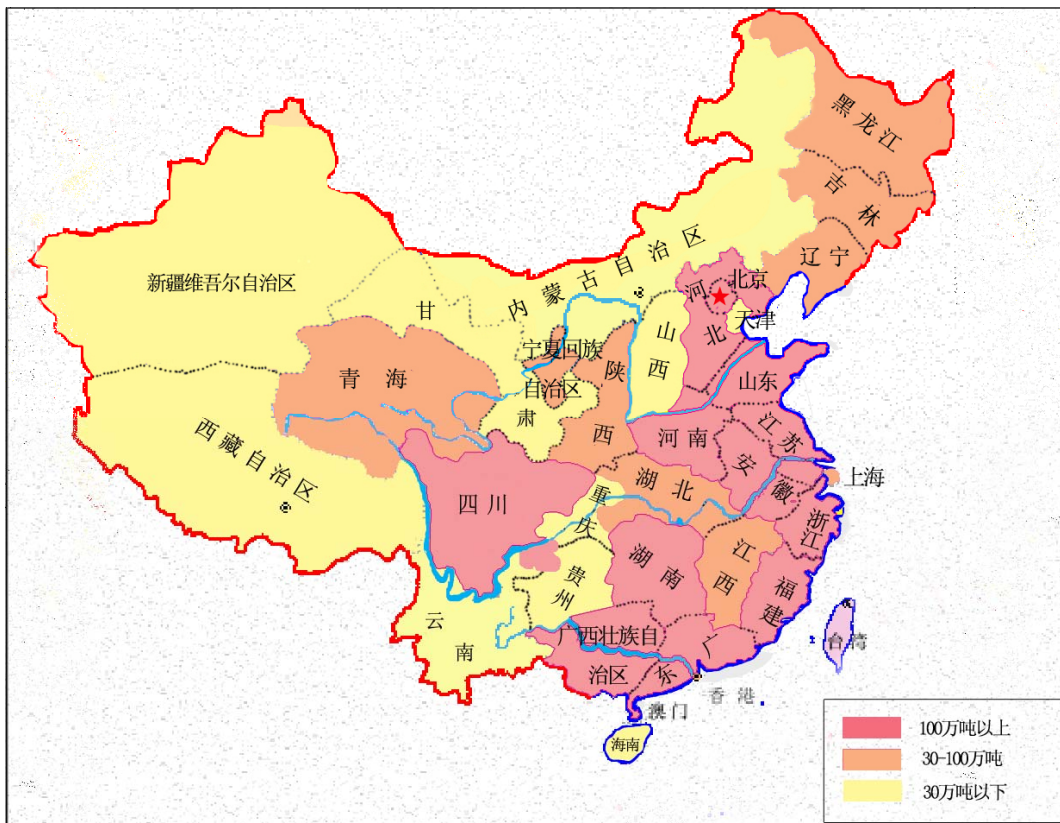


图 1.5 中国造纸区域布局图

1.2 存在问题

规模仍不合理，规模效益水平低。2005 年世界木浆厂（不含中国）平均规模为 20 万吨，我国拥有木浆制浆能力的企业 50 余家，平均规模为年产 10 万吨，达到世界平均

规模的企业只有 4 家。世界造纸企业（不含中国）平均规模为年产 8 万吨，我国造纸企业平均规模仅为 1.9 万吨，达到世界平均规模的企业只有 80 余家。与世界前十位的纸业公司比较，我国前十名的造纸企业产量总计仅为其十分之一，销售额总计仅为其百分之四。总体而言，目前我国制浆造纸工业大型集团少、强势企业少，大部分制浆造纸企业规模过小。这种状况使得企业的规模效益无法实现，限制了企业技术水平、装备水平、产品档次的提高和污染的有效防治。

优质原料缺口大，对外依存度高。随着纸及纸板消费的增长和现代造纸工业产能的迅猛增加，国内纤维原料供需矛盾突出，缺口逐年增大。2005 年我国纸浆消费总量 5200 万吨，其中木浆 1130 万吨，非木浆 1260 万吨，废纸浆 2810 万吨，分别占纸浆消费总量的 22%、24%和 54%，非木浆仍占有较大比重。国际造纸工业纸浆消费总量中原生木浆比例平均为 63%，而我国国产木浆比例仅为纸浆消耗量的 7%左右，国产浆比重不断下降，由 1995 年的 94.5%下降为 2000 年的 77.4%，到 2005 年的 59.2%（见图 1.6）。2005 年 40.8%的纸浆依靠进口，纸浆进口量约占世界商品纸浆总产量的 16%。除中国外，德国、意大利、韩国和日本商品浆进口量也较大，上述五国净进口量约占世界商品纸浆总产量的 42.0%。

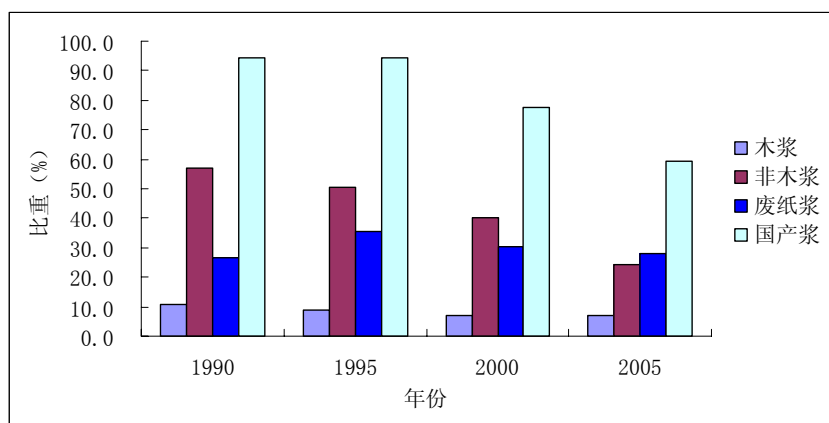


图 1.6 1990 年—2005 年国产浆在造纸纸浆消耗中的比例

废纸利用方面，目前世界各地以韩国和德国废纸回收率最高（84.6%和 75.2%），大多数地区和国家超过 40%，而我国废纸回收率仅为 30.5%（见表 1.4）。我国在废品的回收上（如分类整理、分类利用）还存在不少问题，废纸回收率低是造成我国进口数量大的一个重要原因。

表 1.4 2005 年一些国家的废纸回收量及进出口量

	回收量/万吨	回收率/%	出口量/万吨	进口量/万吨
美国	4697	52.4	1461	49.5
日本	2232	71	371	7.7
德国	1441	75.2	353	282
韩国	709	84.6	4.6	135
英国	770	61.5	329	8
法国	659	60.9	184	120
意大利	579	50.2	75	45
加拿大	485	65	113	217
印尼	270	49	0	252
中国	1810	30.5	0	1703

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

资源消耗较高，污染防治任务艰巨。就吨浆纸综合能耗和综合水耗来看，国际上先进水平为吨浆纸综合取水量 35~50 吨，我国除少数企业或部分生产线达到国际先进水平外，大部分企业吨浆纸综合取水量平均仍处于 103 吨左右高位。2005 年造纸工业总产值（规模以上）2622 亿元，约占全国国有及规模以上非国有工业企业总产值的 1.04%；造纸废水排放量 36.7 亿吨，约占全国重点统计企业废水排放总量的 17.0%；造纸 COD 排放量 159.7 万吨，占全国重点统计企业 COD 排放总量的 32.4%。其中草浆生产线有碱回收装置的产量仅占草浆总产量的 30.0%，草类制浆 COD 排放量占整个造纸工业排放量的 60% 以上，仍然是主要的污染源。我国造纸工业面临的环保压力依然很大、污染防治任务十分艰巨（见图 1.7、图 1.8）。

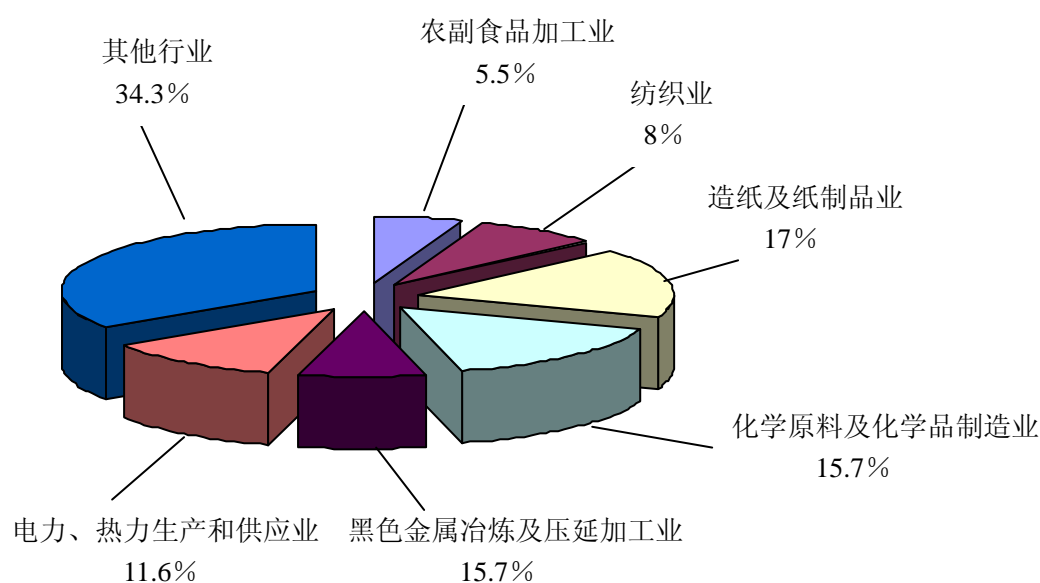


图 1.7 2005 年全国主要行业废水排放贡献比例图

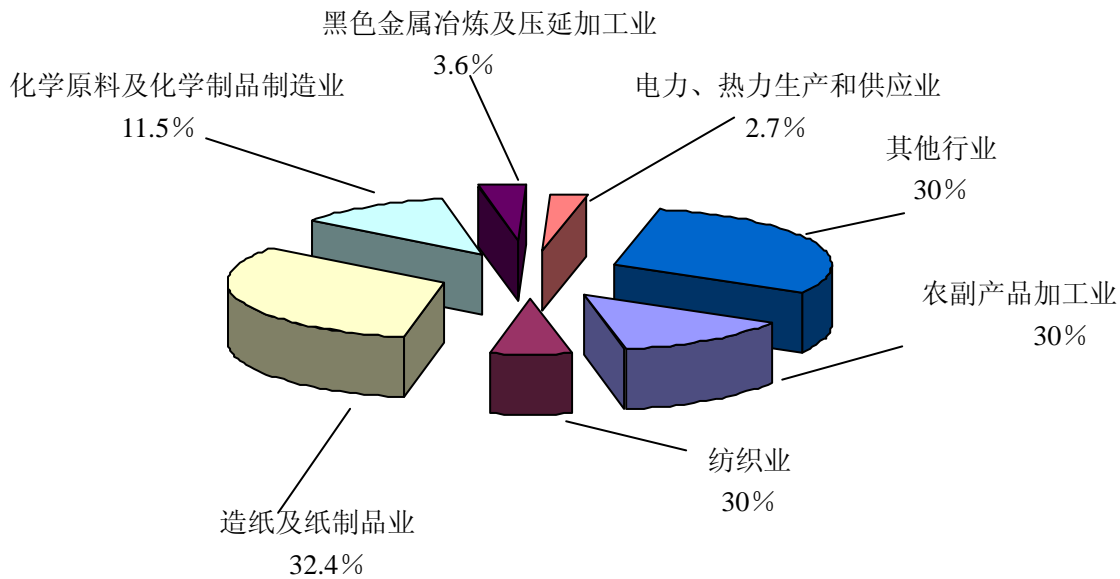


图 1.8 2005 年全国主要行业 COD 排放量贡献比例图

1.3 发展方向

随着经济社会的发展，人们物质文化生活日益丰富和提高，预计未来几年，我国纸张的消费量仍将明显增加，预计“十一五”期间平均每年将以 10% 左右的速度递增，其增速将高于国民经济发展速度，2010 年将突破 7600 万吨。按照《中国造纸协会关于造纸工业“十一五”发展的意见》及各省造纸工业“十一五”发展规划，我国制浆造纸工业主要朝以下方向发展。一是**不断调整造纸原料结构**。由于我国木材资源匮乏，草类资源丰富且低廉，在今后一段时期内，保持生产一定数量的草浆仍将是我国造纸的客观实际情况。在合理利用非木材原料的同时，加快地发展造纸林业基地、推动林纸一体化发展，走以木为主的世界造纸业共同发展道路，提高废纸利用率，逐步实现以木浆和废纸浆为主，以非木浆为辅的原料结构将是造纸工业的结构调整的方向。根据《全国林纸一体化工程建设“十一五”及 2010 年专项规划》，“十二五”期间，造纸林基地全部进入轮伐期后，可配套建设木浆制浆能力 1365 万吨，2010 年木浆、废纸浆、非木浆的比例将由 2005 年的 22: 54: 24 调整为 26: 56: 18（见表 1.5）；2015 年，国产木浆生产量有望超过国产非木浆的产量。二是**不断优化产品结构**。以国内外市场需求为导向，以产品高档化、多元化为方向，生产高质量，低能耗，多品种的纸和纸板，不断更新产品，适应新的发展机遇。三是**加快产业集约化、清洁化进程**。加快淘汰落后产能，加大企业整合力度，同

时通过关、停、并、转、重组整合等方式，将污染严重的小纸厂淘汰出局，发展强势企业集团，为在造纸行业全面实现循环经济创造条件。四是加快清洁生产和末端治理先进技术的研发。加大无污染一体化制浆工艺的科研力度，加快技术装备更新，突破制浆造纸工业发展的环境技术瓶颈，朝着高速、高效、高质量、低消耗、连续化、自动化作业并与环境协调的现代化大工业方向持续发展。

表 1.5 “十一五”造纸工业原料结构预测（单位：万吨）

品种	2005 年		2010 年	
	总量	比例	总量	比例
总量	5200	100%	6750	100%
木浆	1144	22%	1755	26%
废纸浆	2808	54%	3780	56%
非木浆	1248	24%	1215	18%

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

2 国外造纸工业水污染控制情况

国外对造纸工业污染的控制主要是从改进生产工艺（推广 BAT 技术）和制定严格的政策、技术法规两方面着手。世界各国、地区造纸发展状况各不相同，加拿大、美国、芬兰是名副其实位居世界前列的纸及纸板产销大国；南美国家智利、巴西均是世界位居前列的纸浆生产国和出口国；英国、台湾地区在废纸回收制浆的道路上远远走在了前面；俄罗斯、日本走典型的以木为本的造纸用材发展模式；印尼等东南亚国家造纸业也飞速发展。他们共同的一点就是在发展的同时加强了对造纸工业的污染管理，分别制定了较严格的污染物排放标准，对一些重要的污染物指标作了详细严格的规定。

2.1 国外造纸工业废水排放情况

对于造纸技术与装备的发展，各国主要围绕着减少污染，节约能源，充分利用纤维资源等目标，研发低污染、高强度的制浆技术，减少漂白化学品用量或采用不产生有害物质的化学替代品。如蒸煮方面，挪威的改良型连续蒸煮器和等温蒸煮器不仅使能源消耗少、纸浆得率较高、而且蒸煮能力也较传统方法大大增加。漂白方面，世界上广泛采用 ECF 技术和 TCF 技术，使废水排放中 AOX 的含量由使用传统方法时的 2.4kg / t 浆分别下降到 0.6kg / t 浆和 0.2kg / t 浆，大大减少了环境污染。从上世纪 70 年代中期，国外造纸行业的吨产品用水量、排水量以及污染物排放量不断下降。

2.1.1 美国造纸废水排放情况

1999年，美国制浆造纸厂废水排放量达到 $53\text{m}^3/\text{t}$ （风干浆），比1975年削减了44%；1975-1999年间， BOD_5 和总悬浮物分别减少了84%和68%；由于使用环保型化学品替代有毒化学品，减少了漂白废水中有机氯化物的排放，使得AOX减少了90%，达到 $0.4\text{kg}/\text{t}$ （风干浆）。

图2.1—2.4表明美国造纸厂各种废水质量指标的变化情况（参考Subhash Chandra, Hasan Jameel 减少制浆造纸工业废水的若干措施，2002）。

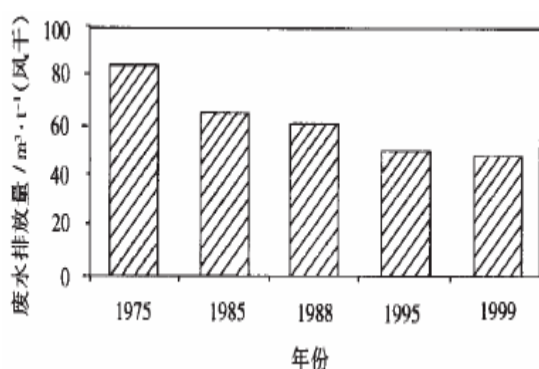


图2.1 美国历年造纸工艺废水排放量变化

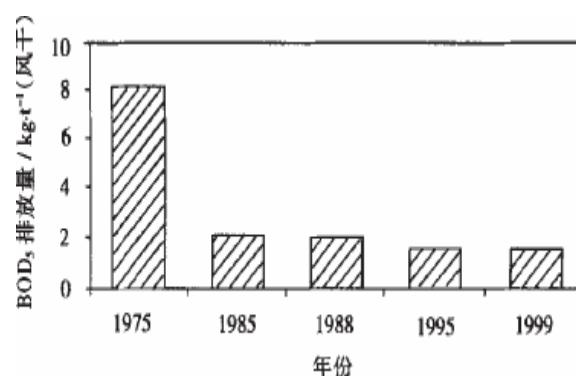


图2.2 美国历年造纸工艺 BOD_5 排放量变化

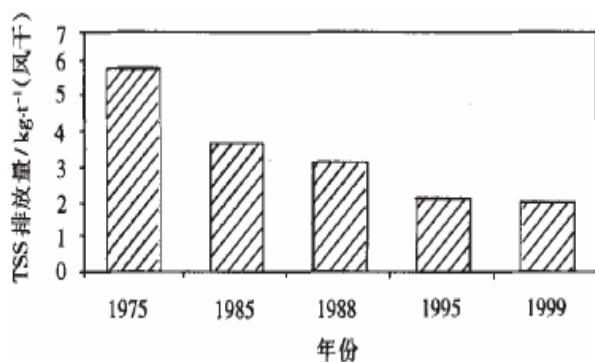


图2.3 美国历年造纸工艺TSS排放量变化

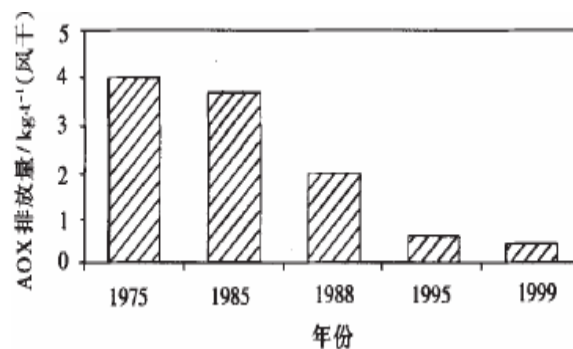


图2.4 美国历年造纸工艺AOX排放量变化

2.1.2 德国造纸废水排放情况

德国造纸工业研究中心及德国造纸协会调查结果显示，2001年德国造纸厂的平均单位产品（非制浆）废水排放量 $11.2\text{m}^3/\text{t}$ 纸，与1974年的 $46\text{m}^3/\text{t}$ 纸相比，下降了75.6%；

COD负荷（吨产品）下降至小于3kg/t纸，本色废纸制浆造纸COD排放负荷平均小于1kg/t纸。德国历年来吨纸废水排放量见图2.5(参考吴福骞,德国造纸厂的废水排放现状,2004)。

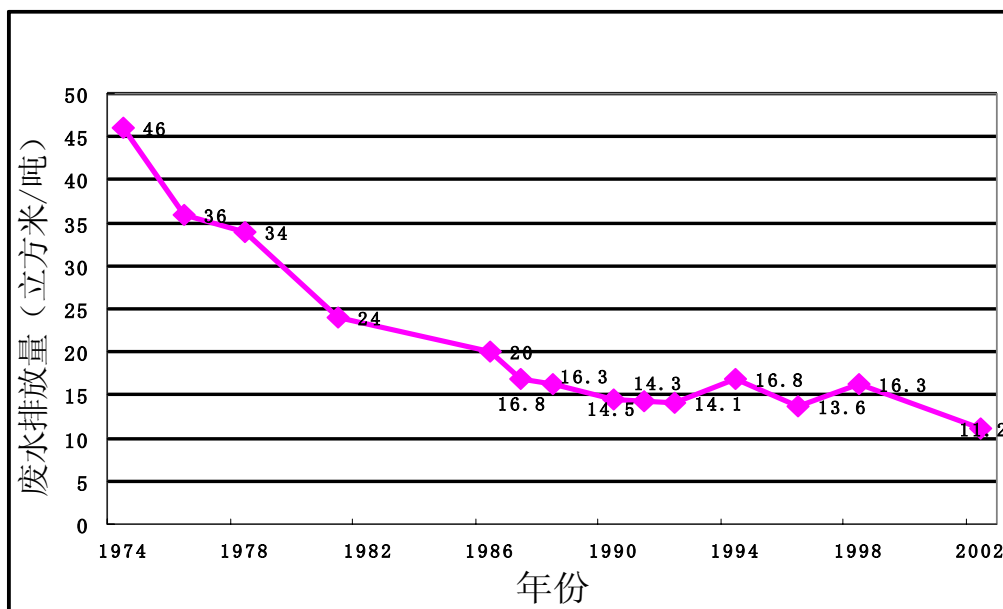


图2.5 德国历年吨纸废水排放量

2.1.3 芬兰造纸废水排放情况

1970年芬兰生产纸及纸板480万吨，悬浮物排放量40万吨，平均排放负荷为83kg/t纸；BOD排放量52万吨，平均排放负荷为108kg/t纸；至1997年，纸及纸板产量为1250万吨，悬浮物排放量降至2.2万吨，平均排放负荷为1.76kg/t纸；BOD排放量2万吨，平均排放负荷为1.6kg/t纸，废水中AOX量为：常规漂白硫酸盐浆，2~5kg/t浆；ECF漂白，0.4~1.0kg/t浆。污染负荷已降至较低程度。见表2.1（参考吴福骞，谈造纸工业循环经济，2005）。

表 2.1 芬兰生产浆、纸产品的污染负荷（1997）

产品		废水量 (m ³ /t)	SS (kg/t)	BOD (kg/t)	COD (kg/t)	N (kg/t)	P (kg/t)
纸 浆	本色硫酸盐浆	20~60	12~15	5~10	20~30	0.2~0.4	0.08
	常规漂白硫酸盐浆	60~100	12~16	18~25	60~120	0.3~0.5	0.12
	ECF 或 TCF 漂白硫酸盐浆	30~50	10~15	14~18	25~40	0.4~0.6	0.1
	常规漂白亚硫酸盐浆	150~200	20~40	30~40	60~100	0.1~0.2	0.06
	TMP (未漂浆)	6~15	10~30	15~25	40~80	0.1~0.2	0.07

纸 及 纸 板	TMP (过氧化物漂白)	6~15	10~30	20~40	60~100	0.1~0.3	0.1
	未漂磨木浆	6~10	10~30	10~15	30~50	0.1~0.2	0.05
	脱墨废纸浆	10~20	5~10	20~40	40~80	0.1~0.2	0.04
	涂布高级纸	30~50	10~20	3~8	10~20	0.05~0.1	0.005
	新闻纸	10~25	5~10	1~3	2~4	0.01~0.02	0.005
	折叠厚纸板	10~25	5~10	2~4	3~6	0.05~0.1	0.008
	纸袋纸	15~30	5~10	2~4	4~6	0.1~0.2	0.015
	生活用纸	20~40	5~10	1~3	3~6	0.05~0.08	0.008

注：上述数据是芬兰制浆造纸厂的测定值。

2.2 主要国家和地区排放标准

2.2.1 美国标准

美国1970年以前，排放标准由各州分别负责，全国没有统一的标准。1970年成立了环境保护局（EPA），从此，国家取得了对环境保护的控制权。1977年和1983年EPA先后公布了“最佳实用技术”（BPT）和“最佳可行技术”（BAT），并按工艺分12个大类制定了造纸行业污染物排放限值（见表2.2）。美国的方法是采用BPT制定现有污染源排放限值，而采用BAT制定新污染源的排放标准。1997年EPA签署了联合法规，联合法规（第一期）只规定了造纸用漂白硫酸盐法与烧碱法浆厂和造纸用亚硫酸盐法浆厂的排放要求。该法规中对现有制浆造纸企业BOD₅、SS限值仍保持原标准不变，AOX的BAT限值为0.951；新污染源实施标准见表2.3。

表 2.2 EPA 规定的部分工艺造纸废水排放标准（日最高值，kg/t）

制浆工艺	BOD ₅		SS	
	日最高	月均	日最高	月均
本色硫酸盐浆	5.6	2.8	12	6.0
漂白硫酸盐商品浆	15.45	8.05	30.4	16.4
废纸制纸板厂	3.0	1.5	5.0	2.5
非综合性高级纸厂	8.2	4.25	11.0	5.9

表 2.3 漂白硫酸盐法和烧碱法纸浆厂新污染源实施标准 (kg/t)

污染物参数	日最高值	月均值
BOD ₅	4.52	2.41
SS	8.47	3.86
AOX	0.476	0.272

2.2.2 欧盟标准

1996 年欧盟委员会发布了污染防治指令 (IPPC 指令), 于 1999 年开始实施, 2001 年进行了修订, 形成了《欧洲制浆造纸厂环境保护导则》(IPPC) (见表 2.4)。该导则是直接参考 BAT 来制定的, BAT 的污染控制能力比 BPT 更为出色, 但其成本也较高。欧盟成员国需根据指令中的目标和要求在规定的期限内将其转化为本国法律, IPPC 中的原则已渗透到欧盟各国污染物排放限值的制定中。

2.2.3 其他国家、地区标准

表 2.5 为主要发达国家 (或地区) 造纸水污染物排放标准与我国现行标准的简要比较 (所列入的国家均为 1999 年全球纸及纸板产量、纸浆产量前三十位)。

表 2.4 欧盟制浆造纸业环境保护导则 (IPPC,2001 年 12 月, 数据为年均值)

产品名称	排水量	COD	BOD	悬浮物	AOX	TN	TP
	m ³ /t	kg/t	kg/t	kg/t	kg/t	kg/t	kg/t
本色硫酸盐木浆	15~25	5~10	<0.2~0.7	0.3~1	—	0.1~0.2	0.01~0.02
漂白硫酸盐木浆	30~50	8~23	<0.3~1.5	0.6~1.5	<0.25	0.1~0.25	0.01~0.03
CTMP	15~20	10~20	<0.5~1.0	0.5~1	—	0.1~0.2	0.005~0.01
用磨木浆的新闻纸、SC、LWC (综合厂)	12~20	2~5	<0.2~0.5	0.2~0.5	<0.01	0.004~0.1	0.004~0.01
用废纸的新闻纸、印刷纸、书写纸 (综合厂)	8~15	2~4	<0.05~0.5	0.1~0.3	<0.5	0.05~0.1	0.005~0.01
用废纸的生活用纸	8~25	2~4	<0.05~0.4	0.1~0.4	<0.5	0.05~0.25	0.005~0.015
用木浆的生活用纸 (非综合厂)	10~25	0.4~1.5	<0.15~0.4	0.2~0.4	<0.01	0.05~0.25	0.003~0.015
不涂布高级纸 (非综合厂)	10~15	0.5~2.0	<0.15~0.25	0.2~0.4	<0.005	0.05~2	0.003~0.01
涂布高级纸 (非综合厂)	10~15	0.5~1.5	<0.15~0.25	0.2~0.4	<0.005	0.05~2	0.003~0.01
用废纸的瓦楞原纸、挂面纸板, 涂布白板纸 (综合厂)	<7	0.5~1.5	<0.05~0.15	0.05~0.15	<0.05	0.02~0.05	0.002~0.005

表 2.5 各国造纸污染物排放标准表

国别/地区 (年代)		SS(TSS)		BOD ₅ (kg/t)		COD _{Cr} (kg/t)		AOX (kg/t)	
		吨产品排放量 (kg/t)	浓度 (mg/l)	吨产品排放 量 (kg/t)	浓度 (mg/l)	吨产品排放 量 (kg/t)	浓度 (mg/l)	吨产品排放 量 (kg/t)	浓度 (mg/l)
澳大利亚 (1989)	新建漂白桉树牛皮纸 浆厂	8		7 (日最高)				1 (*1)	
								2.5 (*2)	
芬兰 (1994)	纸浆和纸			BOD ₇ : 60					
	纸浆					65		1.4	
	纤维板			BOD ₇ : 10					
加拿大 (1994)	制浆造纸	18.75(日最 高)		12.5 (日最 高)					
		11.25(月均 值)		7.5(月均值)					
台湾 (1998)	制浆工业		50			150			
	造纸工业		30			100			
中国 (2001)	制浆	木浆	15~22	100	10.5~15.4	70	52.5~88	350~400	2.64
		非木浆	10~30	100	10~30	70	40~135	400~450	2.7
	造纸	6	100	3.6	60	6	100		
印尼 (1991)	浆厂	20	200	15	150	35	350		
	纸厂	10	125	10	125	20	250		
	制浆造纸厂	25.5	150	25.5	150	59.5	350		

*1) 基于实际年排水量的年动态平均值;

*2) 基于工厂额定生产量的日测值。

由表 2.2~表 2.5 可以看出各国（地区）标准制定情况和标准值的宽严程度。结合各国造纸标准制定思路，下面对各国标准制定的特点分述如下：

①发达国家或地区大都制定了严格的 AOX 控制指标，并不断尝试通过改进工艺和生产技术达到彻底消除。

②美国标准较为特别，分别按生产工艺，纸浆类型，规定了 BOD、TSS 指标的限值。还对 AOX 等指标的限值作了规定。美国甚至制定了专门的废纸标准（AMERICA WASTE PAPER GRADES），对废纸进行详细的分级分类。

③如果参照欧盟修订的制浆造纸业环境保护导则（IPPC,2001 年 12 月），除去漂白硫酸盐木浆吨纸废水排放量为 50m^3 以下外，其它浆纸生产均要求在 25m^3 以下。

④发展中国家以印尼为例，印尼 1991 年的工业污水排放标准比我国 2001 年的标准略低，但这是印尼 13 年前的标准，对比我国 1992 年标准值 SS：200~400mg/l，BOD：150~1000mg/l，可以说我国现行标准对污染物的控制要求还是太宽。

因此，我国现行造纸标准只相当于上世纪八、九十年代的世界平均水平，与发达地区相比差距还比较大。

3 我国造纸工业水污染物排放标准制修订情况

3.1 国家标准制修订情况

国家造纸工业水污染物排放标准首次发布于 1983 年，1992 年第一次修订，1999 年第二次修订，2001 年以 GB3544—2001 替代 GWPB2—1999，2003 年 9 月由国家环保总局发布公告对 GB3544—2001 部分内容进行了修订。

GB3544—92 于 1992 年 7 月 1 日实施，代替 GB3544—83 及 GB8978—88 造纸工业部分。该标准按生产工艺和废水排放去向，分级别、分年限、分工艺规定了造纸工业水污染物最高允许排放浓度、吨产品最高允许排水量和吨产品污染物排放量。

GWPB2—1999 标准不再分级，按生产工艺规定了造纸工业吨产品日均最高允许排水量、日均最高允许排放浓度和吨产品最高允许水污染物排放量，对 GB3544—92 标准的指标值进行了调整，不再分年限规定标准限值，与 GB3544—92 第二时间段二级标准值相比，排水量、BOD₅、SS 加严，COD_{Cr} 基本保持不变。

2001 年 11 月，国家环保总局、国家质量监督检验检疫总局联合发布新《造纸工业水污染物排放标准》，原 GWPB2—1999 废止，改为 GB3544—2001 重新发布，其内容未变，

自 2002 年 1 月 1 起实施。

2003 年 9 月，国家环保总局下达环发[2003]152 号文件对 GB3544—2001 进行补充修改，增补、更改了部分内容，对标准中的 3.3 条、3.4 条、4.5 条等内容进行了修订；对标准附录 A 的第一款及 $Q_{混合}$ 的公式做了修改。对废纸制浆造纸企业排放的水污染物排放限值的执行做了新规定。

本次修订列入 2005 年度 254 号国家标准制修订计划，是对 GB3544—2001 的全面修订，自本标准实施之日起，《造纸工业水污染物排放标准》（GB3544—2001）、《关于修订〈造纸工业水污染物排放标准〉的公告》（环发[2003]152 号）将废止。

3.2 清洁生产标准

为造纸工业开展清洁生产提供技术支持和导向，国家环保总局制定和颁布了下列 3 项有关造纸工业的清洁生产标准，这些清洁生产标准为指导性标准。

(1) 《清洁生产标准 造纸工业（漂白碱法蔗渣浆生产工艺）》（HJ/T317-2006）；

(2) 《清洁生产标准 造纸工业（硫酸盐化学木浆生产工艺）》（HJ/T340-2007）；

(3) 《清洁生产标准 造纸工业（硫酸盐化学烧碱法麦草浆生产工艺）》（HJ/T340-2007）。

3.3 地方标准制定情况

为适应新时期污染控制与管理需要，各省市根据地方实际积极开展地方造纸工业水污染物排放标准研究，以此推动地区造纸工业生产原料及产品结构调整，推动生产工艺和水污染治理技术进步，实现区域水环境保护目标。

《浙江省造纸工业（废纸类）水污染物排放标准》（浙 DHJB1-2001）于 2001 年 1 月 21 日发布，该标准针对废纸制浆造纸工业制定，与国家环保总局环发[2003]152 号文件中对废纸制浆造纸企业的规定相比排水量与 COD 指标值相当，对 SS 和 BOD₅ 的要求则比国家标准严格的多。

2003 年 2 月 24 日《山东省造纸工业水污染物排放标准》（DB37/336-2003）发布，标准根据生产工艺分阶段规定了山东省辖区内造纸工业吨产品日均最高允许排水量，日均最高允许排放浓度和吨产品最高允许水污染物排放量，本标准与 GB3544—2001 相比，该标准更加严格，第三时段所有造纸工艺 COD 最高排放浓度要求不超过 120mg/l，同时

增加了色度和 AOX 两个指标。

《河南省造纸工业水污染物排放标准》(DB41/389-2004)于 2004 年 12 月 6 日发布,标准划分为两个时段,内容与山东省造纸工业水污染物排放标准相似,第二时段所有造纸工艺 COD 最高排放浓度要求不超过 150mg/l,标准中增加了色度指标和 AOX 指标。

4 修订标准的必要性

4.1 实现“节能减排”目标,促进造纸工业结构性污染解决的重要手段

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》及《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》(国发〔2007〕15 号)提出了主要污染物排放总量要减少 10%的目标,要求到 2010 年,化学需氧量(COD_{Cr})由 1414 万吨减少到 1273 万吨。制浆造纸工业是我国国民经济重要的产业之一,也是我国水污染物排放贡献最大的行业之一,2005 年我国制浆造纸工业废水排放量为 36.74 亿吨,占全国工业废水排放量的 17.01%,居第一位;COD_{Cr} 排放量 159.66 万吨,占全国工业 COD_{Cr} 排放量的 32.37%,居第一位(见图 1.7、图 1.8);而麦草浆的 COD_{Cr} 的排放量约占整个制浆造纸工业排放总量的 60%以上。在当前严峻的环保形势下,《标准》的修订对于落实国家“十一五”节能减排任务,推动造纸行业结构性污染解决,实现产业结构优化升级具有重要意义。

4.2 落实科学发展观,满足新时期环境保护要求的有效措施

现行的造纸工业水污染物排放标准 GB3544—2001 各项指标较为宽松,譬如非木浆造纸的 COD_{Cr} 排放标准是 450mg/L,比不进行任何处理的城市生活污水(COD_{Cr}350mg/L 左右)还要高。而与国外同类标准相比,我国标准仍比较宽松,只相当于发达国家或地区上世纪九十年代初的水平。我国现行的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类水体要求的 COD 浓度值为 40mg/l,在我国这样一个严重缺水地区,许多地区的河流自身净化能力相当差,枯水季节多断流,如此高浓度的废水必然会造成受纳水体污染物超标,影响水体的使用功能。加上目前污染违法成本低,相当一部分污水不能做到稳定达标排放,一些敏感区域水污染事件也时有发生。因此,在当前严峻的环保形势下,现行标准已不能适应新时期环境保护与管理的需要,需要对国家造纸工业水污染物排放标准进行修订,增加、调整污染物控制指标。

4.3 完善国家环境标准体系的具体要求

为做好“十一五”期间国家环保标准工作，针对环境保护标准工作存在的问题，根据改革和加强环境保护标准工作的要求，在充分总结“十五”期间标准工作的基础上，总局编制了《国家“十一五”环境保护标准规划》。针对当前环境保护标准制修订工作中存在的问题，国家环保总局修订完成了《国家环境保护标准制修订管理办法》（总局公告[2006]41号），发布了《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（总局公告[2007]17号），使标准工作更加科学化、规范化和公开化，对于国家环境保护工作具有重要意义。适时对造纸工业水污染物排放标准进行修订，进一步完善国家环境标准体系。

5 标准修订的目标、原则及总体思路

5.1 修订标准的目标

本次标准的修订工作，在充分论证的基础上，力争使标准成为能满足人民群众对环境质量日益提高的要求，满足各级管理部门对环境管理的要求，落实国家环保政策与实现污染减排目标要求，符合我国社会经济发展的要求的一部科学合理、使用方便的环保标准。本次标准制订要达到：

- ①维护公众的环境权益和根本利益；
- ②满足国家和地方环境管理需求，推动污染减排目标实现；
- ③确保环境敏感地区得到特别保护，减少水污染事故的发生；
- ④促进纸浆造纸行业企业上规模、上水平，优化原料结构与产品结构；
- ⑤促进地区经济与环境协调发展。

5.2 修订标准的原则

- ①与我国现行的环境法律、法规和标准相衔接，满足履行国际公约要求；
- ②促进节能减排，保护生态环境、保障人体健康的要求；
- ③贯彻污染物生产全过程控制的要求，促进行业可持续发展；
- ④以可行技术为依据，提高可操作性；
- ⑤对国土开发密度较高、环境承载能力减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容

易发生严重环境污染问题的区域实施特别保护。

⑥ 合理利用有限的环境容量，体现公平竞争原则，逐步缩小不同行业之间污染物排放控制要求的差距。

⑦ 促进产业结构调整，转变经济增长方式，解决结构性污染问题，淘汰落后生产工艺，降低纸浆造纸行业的单位产值污染物排放量。

⑧ 促进行业实行清洁生产和节能降耗，完善污染物排放监控体系。

5.3 修订标准的思路

针对造成我国造纸工业污染严重的原因和造纸行业结构调整的整体要求，结合国家节能减排等相关政策要求，主要包括以下几个方面：

① 针对新老污染源，分别提出排放控制要求

按照《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（国家环境保护总局公告 2007 年第 17 号）要求，要对标准实施后设立的污染源和标准实施前设立的污染源，分别提出控制要求。对新设立的污染源，根据国际先进的污染控制技术设定严格的排放控制要求；对现有污染源根据较先进技术设定排放控制要求，经过一定时期内达到新设立污染源的控制要求。

② 按生产工艺对制浆造纸工业排放控制要求进行分类管理

根据《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（国家环境保护总局公告 2007 年第 17 号）的规定，行业型污染物排放标准原则上按照生产工艺的特点设置。同时，标准以制浆造纸企业现行和可预见的最佳生产工艺与污染治理技术为依据，促进不同类型企业之间公平竞争，改变按企业规模、原料、工艺类型确定排放限值的做法，统一排放控制要求，从而促进制浆造纸行业实现集约化与技术进步，推动造纸行业结构优化升级。

标准分类要尽量简化，便于环境管理与标准执行。标准分类体系设置应促进我国非木浆污染控制技术发展，逐步取消木浆与非木浆执行标准差别；不再区分本色与漂白，以便合理调整本色与漂白浆的生产与进口比重，减少污染排放；降低管理成本，取消繁琐按工艺权重计算污染物排放限值的规定。

③ 合理设置污染控制指标体系

污染物控制指标的选取应该重点考虑控制对人体健康和生态环境有重要影响的有毒物质和国家实行总量控制的污染物，以及本行业特殊的污染物质；此外，控制指标的选取还应满足新形势下环境保护的需要，预防和应对水环境污染事件，落实国家履行国际承诺的约定，增加相应污染物的控制指标，合理设置污染控制指标体系。

④对在环境敏感地区排放污染物作特别规定

落实温家宝总理在“三湖”治理工作座谈会的精神，依据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》，与国家主体功能区划方案相衔接，对环境容量较小、生态环境脆弱、容易发生严重环境污染的地区必须区别对待，提出更加严格的污染控制要求，实施特别保护。

⑤适当从严制定，推动科技创新

根据《关于加强国家环境保护标准技术管理工作的通知》（环科函〔2007〕31号）要求，标准限值原则上应根据国内外先进工艺技术从严要求。通过严格的标准，引导企业减污增效，实现防治污染、保护环境，促进产、学、研相结合，推动科技创新。同时标准限值还应与国家节能减排目标相衔接，与主要流域的环保目标相结合，满足新形势下环保工作管理需要。

⑥加强污染物排放监测管理

按照污染减排“三大体系”建设要求，落实《污染源自动监控管理办法》（国家环保总局令第28号）的规定，新建制浆造纸企业必须安装污染物排放自动监控设备，并与监控中心联网。各地现有制浆造纸企业安装污染物排放自动监控设备的要求由省级环境保护行政主管部门规定。

6 标准修订的主要内容

6.1 标准概述

本标准是对 GB35444-2001 的修订，规定了制浆造纸企业水污染物排放限值、监测和监控要求。此次修订的主要内容：

(1) 根据落实国家环境保护规划、履行国际公约和环境保护管理与执法工作的需要，调整了排放标准体系，增加了总磷、总氮、氨氮三个污染物项目，对排水量、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物及可吸附有机卤化物五项污染物指标提高了排放控制要求；

(2) 对在环境敏感地区制浆造纸企业污染物排放作出了特别规定。

6.2 技术内容

6.2.1 术语

本标准定义了制浆造纸、现有企业、新建企业、制浆企业、造纸企业、制浆和造纸企业、废纸制浆和造纸企业、单位产品基准排水量 8 个术语。

①制浆造纸

指以木材、植物和废纸等为原料生产纸浆，及以纸浆为原料生产纸张、纸板等产品的生产过程。

②现有企业

指本标准实施之日前已建成投产或环境影响评价报告书已通过审批的的制浆造纸企业。

③新建企业

指本标准实施之日起环境影响评价报告书通过审批的的新建、改建和扩建制浆造纸企业。

④制浆企业

指单纯进行制浆生产的企业，包括本色与漂白的木浆、非木浆和本色与脱墨的废纸制浆企业，以及销售纸浆量占总制浆量 80% 及以上的制浆造纸企业。

⑤造纸企业

指单纯进行造纸生产的企业，以及自产纸浆量占纸浆总用量 20% 及以下的制浆造纸企业。

⑥制浆和造纸企业

指进行制浆和造纸生产的企业。

⑦废纸制浆和造纸企业

指自产废纸浆量占纸浆总用量 80% 及以上的制浆造纸企业。

⑧单位产品基准排水量

指用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位纸浆、纸张（板）产品的废水排放量上限值。

6.2.2 标准时段划分与区域划分

(1) 标准针对新老污染源，分别提出排放控制要求

现有制浆造纸企业自 2008 年 7 月 1 日起执行表 1 规定的水污染物排放浓度限值，2010 年 1 月 1 日起执行表 2 规定的水污染物排放浓度限值；新建制浆造纸企业自 2008 年 7 月 1 日起执行表 2 规定的水污染物排放浓度限值。

(2) 标准提出了先进控制技术限值

根据环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为，在上述地区的企业执行表 3 规定的水污染物排放先进控制技术限值。

6.2.3 水污染物排放要求

(1) 分类确定标准限值

根据企业的生产性质，本标准将制浆造纸企业分为制浆企业、制浆和造纸企业、造纸企业三类，分别执行不同的污染物排放限值。

(2) 单位产品基准排水量的确定

①制定依据

造纸工业是耗水大户，据统计：2005 年我国工业废水排水量为 36.74 亿吨，占全国工业排水量的 17.01%；造纸及纸制品业工业用水重复利用率仅 44.6%，低于行业工业用水重复利用率 30 个百分点（74.6%）；为促进企业推行清洁生产，加大循环用水、节约用水的力度，本标准确定了更为严格的吨产品最高允许排水量，较之 GB3544—2001 有较大幅度的减小。

国家制浆造纸行业清洁生产标准要求（HJ/T317-2006、HJ/T339-2007、HJ/T340-2007），草浆漂白化学浆吨产品废水排放量一、二、三级（分别是国际清洁生产先进水平、国内清洁生产先进水平和国内清洁生产基本水平）标准分别不超过 90t、100t、和 120t，本色木浆废水量指标分别不超过 30t、40t 和 50t，漂白木浆分别不超过 45t、60t 和 80t；国家环保总局发布的《漂白碱法蔗渣浆生产工艺清洁生产标准（HJ/T317-2006）》国内清洁生产吨浆废水负荷分别不超过 110t、130t、和 150t。国家质监总局和国家标准化委员会

会颁布的造纸产品取水定额（GB/T 18916.5-2002），对造纸企业规定了严格的取水标准，并于 2005 年 1 月 1 日实施（见表 6.1）。

表 6.1 造纸产品取水定额（GB/T 18916.5-2002）

分类		取水定额 A 级 (立方米/吨)
纸 浆	漂白化学木（竹）浆	90
	本色化学木（竹）浆	60
	漂白化学非木(麦草、芦苇、甘蔗渣)浆	130
	脱墨废纸浆	30
	未脱墨废纸浆	20
	机械木浆	30
纸	新闻纸	20
	印刷书写纸	35
	生活用纸	30
	包装用纸	25
纸 板	白纸板	30
	箱纸板	25
	瓦楞原纸	25

②取值方案

1) 制浆企业

由于制浆原料的不同，其制浆过程耗水量有较大差异，这里对木浆和非木浆生产分别确定单位产品基准排水量限值。

对新建木浆生产企业，排水量的确定参考国际先进水平制定，排水量取值 $50\text{m}^3/\text{t}$ 浆，国内新建日产 100 吨以上连蒸连煮漂白化学木浆可以达到该要求；现有木浆企业参照国内先进水平确定，排水量取值 $80\text{m}^3/\text{t}$ 浆，经过 1 年左右的时间达到新建企业的标准。

对新建非木浆生产企业，排水量的确定参考国际先进水平制定，排水量取值 $90\text{m}^3/\text{t}$ 浆；现有非木浆企业参照国内先进水平确定，排水量取值 $120\text{m}^3/\text{t}$ 浆，经过 1 年左右的时间达到新建企业的标准。

2) 制浆和造纸企业

目前较大型的废纸制浆企业，脱墨废水排放量可以达到 $20\text{m}^3/\text{t}$ 浆以下，且国内外单位产品废水排放情况差别不大，已达到国际先进水平要求，因此新建和现有废纸制浆造纸企业废水排放量均取 $20\text{m}^3/\text{t}$ 浆。其他新建和现有纸浆和造纸企业废水排放量分别取 $40\text{m}^3/\text{t}$ 浆和 $60\text{m}^3/\text{t}$ 浆。

3) 造纸企业

造纸企业指利用商品浆进行造纸生产的企业，目前可利用的商品浆种类主要有，商品木浆、商品竹浆等。据调查，特大型商品木浆造纸企业废水排放量一般在 $15\text{m}^3/\text{t}$ 左右，其他原料造纸目前在 $20\sim 40\text{m}^3/\text{t}$ 。综合考虑各原料及不同产品因素，对新建企业和现有企业排水量均取值 $20\text{m}^3/\text{t}$ 纸，接近国际先进水平。

表 6.2 国内先进企业实际取水量

企业名称	生产能力（万吨/年）	产品品种	取水量（立方米/吨）
海南金海	100	漂白化学浆	30
福建青山	20	本色废纸浆	9
湖南泰格	20	机械木浆	12
山东华泰	40	新闻纸	8
江苏金东	60	铜版纸	9
宁波中华	70	白板纸	15
太仓玖龙	20	牛皮卡纸	8
浙江景兴	26	箱板纸	10
东莞金洲	30	瓦楞原纸	6
天津万利	4	瓦楞原纸	2.3
苏州金红叶	12	生活用纸	9

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

表 6.3 国内外企业吨产品排水现状

企业/国家名称	吨浆纸排水量 (m^3/t)	企业/国家名称	吨浆纸排水量 (m^3/t)
山东××纸业（本色木浆）	53	山东××纸业（脱墨废纸浆）	20
山东××纸业（机械木浆）	<15	江苏××纸业（木浆造纸）	7.86
山东××纸业（漂白木浆）	30	山东××纸业（木浆造纸）	<10
吉林××纸业（磨木浆）	20	山东××纸业（木浆造纸）	15
海南××浆纸（漂白木浆）	16.8	吉林××纸业（磨木浆造纸）	60
山东××纸业（漂白草浆）	100	黑龙江××制纸股份（木浆造纸）	6.97
河南××纸业（漂白草浆）	80	云南××纸业（木浆造纸）	12
山东××纸业（漂白草浆）	100	宁夏××纸业（草浆造纸）	40
山东××纸业（草浆本色）	45	河南××纸业（草浆造纸）	40
江西××纸业（木、竹、蔗渣制浆）	150	吉林××纸业（废纸造纸）	23
四川××竹纸业（竹浆漂白）	55	广东××造纸（废纸造纸）	10.5~14
重庆××铜版纸厂（竹浆）	120	山东××纸业（废纸造纸）	8

山东××纸业（脱墨废纸浆）	12	重庆××纸业（废纸造纸）	20
宁夏××纸业（脱墨废纸浆）	40	重庆××包装纸业（废纸造纸）	17.5
吉林××纸业（脱墨废纸浆）	20	德国（造纸厂平均）	11.2
广东××造纸（本色废纸浆）	1.5~5	美国（制浆造纸厂）	53
芬兰（硫酸盐本色木浆）	20~60	瑞典（造纸厂）	2~20
芬兰（常规硫酸盐漂白木浆）	60~100	芬兰（造纸厂）	10~30
芬兰（ECF、TCF 漂白硫酸盐浆）	30~50	日本新泻纸厂（平均）	20.1
芬兰（脱墨废纸浆）	10~20		

表 6.4 国内大型商品浆厂生产装备情况

序号	企业名称	设备能力/ 万吨	产品品种	漂白工艺	二氧化氯制 备
1	青山纸业有限公司	15	马尾松未漂 KP 浆	—	—
2	云景林纸股份有限公司	10	思茅松 KP 浆	C/D-E-D	综合法
3	广东广宁鼎丰纸业	10	竹/木 KP 浆	D-E-D	甲醇法
4	四川雅安中竹纸业	5.5	KP 竹浆/文化纸	OO-D-E-D	综合法
5	福建绍武中竹纸业	5	KP 竹浆/文化纸	OO-D-E-D	甲醇法
6	贺达纸业有限责任公司	5	按木 KP 浆	C/D-E-D	综合法
7	镇江金河纸业有限公司	7.5	PK 芦苇/文化纸	C-E-H	—
8	南宁凤凰纸业有限公司	10	按木/马尾松 PK 浆	OO-C/D-E-D	甲醇法
9	日照森博浆纸公司	22	按木 PK 浆	OO-D-E-D-D	综合法
10	濮阳龙丰纸业有限公司	10	杨木 APMP 浆	过氧化氢	—
11	焦作瑞丰职业有限公司	15	杨木 APMP 浆	过氧化氢	—
12	海南金海浆职业有限公司	100	按木 PK 浆	OO-D-E-D	综合法

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

表 6.5 拟建大型商品浆厂项目情况表

序号	名称	建设地点	树种	浆种	漂白方 案	产能/ 万吨	项目进 度
1	贵州赤天化纸业	贵州赤水	杂竹	漂白 PK 浆	ECF/TC F	20	在建
2	四川永丰纸业	四川沐川	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	10.2	在建
3	广西帝乐银鸥纸业	广西柳江	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	17	在建
4	四川犍为北亚纸业有限公司	四川乐山	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	15	在建
5	泰格林纸集团	湖南怀化	松木	漂白 PK 浆	ECF	40	在建
6	安徽皖西南林纸有限责任公 司	安徽安庆	湿地 松、马 尾松	漂白 PK 浆	ECF	30	已核准
7	山东晨鸣纸业股份有限公司	广东湛江	桉树	漂白 PK 浆	ECF	70	已核准
8	韶武中竹制浆造纸有限责任 公司	福建韶武	竹子	漂白 PK 浆	ECF	15	已核准

9	云南云景林纸有限责任公司	云南思茅	思茅松	漂白 PK 浆	ECF	30	申报中
10	东莞玖龙纸业有限公司	内蒙古	落叶松	本色 PK 浆	-	15	申报中
11	安徽阜阳林纸有限公司	安徽阜阳	杨树	漂白化机浆	TCF	30	申报中
12	亚太森博纸业有限公司	山东日照	桉树	漂白 PK 浆	ECF	100	申报中
13	超辉集团有限公司	福建莆田	桉树	漂白 PK 浆	ECF	120	申报中
14	斯道拉思索(广西)浆纸有限公司	广西北海	桉树	漂白 PK 浆	ECF	90	申报中
15	四川雅安中竹纸业	四川雅安	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	15.3	申报中
16	四川北亚瑞松	四川乐山	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	10.2	申报中
17	泸州江门纸业	四川泸州	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	20	申报中
18	广西柳江造纸厂	广西柳州	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	35	申报中
19	云南天巍竹业公司	云南红河	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	20.4	申报中
20	日照和林纸业有限公司	山东日照	废纸	商品 DIP 浆	TCF	20	申报中
21	广东鼎丰纸业有限公司	广东广宁	桉树/相思树	漂白 PK 浆	ECF	45	申报中
22	曼图纸业(芜湖)有限公司	安徽芜湖	马尾松	漂白 PK 浆	ECF	70	申报中
23	云南江城茂源林业有限公司	云南江城	桉树	漂白 PK 浆	ECF	34	申报中
24	云南林业投资有限公司	贵州黔东南	马尾松	漂白 PK 浆	ECF	30	申报中
			桉树	漂白化机浆	TCF	19	
25	广东惠来竹浆厂	广东惠来	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	17	申报中
26	广东韶关	广东韶关	桉树	漂白 PK 浆	ECF	60	项目策划
27	四川林辰实业集团有限公司	四川广安华蓥市	杂竹	漂白 PK 浆	ECF	15	项目策划

数据来源:《中国造纸年鉴 2006》

(3) 污染物排放浓度的确定

以国内现有造纸工业最佳可行工艺、处理技术为基础,结合清洁生产技术要求,以吨产品污染物排放量(以下简称“负荷”)为控制基点,确定单位产品基准排水量下的污染物排放浓度值。新建企业负荷参考国际先进水平制定,现有企业根据目前国内拥有较高黑液提取率、碱回收率的企业确定(国内领先水平)。见表 6.6 和表 6.7。

表 6.6 2005 年国内部分造纸企业蒸煮废液回收或综合利用调查统计(烧碱、硫酸盐法木浆)

序号	企业名称	黑液提取率 (%)	碱回收率 (%)	序号	企业名称	黑液提取率 (%)	碱回收率 (%)
1	青州造纸厂	98.0	92.24	8	宜宾纸业股份有限公司	90	75.62
2	青山纸业股份有限公司	95.95	93.48	9	永州湘江纸业有限责任公司	92.95	76
3	佳木斯造纸集团有限公司	93.6	93.4	10	国发林业纸业有限公司	90	88
4	南宁凤凰纸业有限公司	97	94	11	荔浦林业纸业有限	96	95

					公司		
5	云景林纸股份有限公司	98	93.05	12	容县万立造纸厂	96	83
6	贺达纸业股份责任有限公司	96	95	13	泰宁绿江有大纸业 有限公司	93	73
7	福建南纸股份有限公司	94.88	93.21	14	玖龙兴安浆纸公司	95	90

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》

表 6.7 2005 年国内部分造纸企业蒸煮废液回收或综合利用调查统计(烧碱.硫酸盐法非木浆)

序号	企业名称	黑液提取率 (%)	碱回收率 (%)	序号	企业名称	黑液提取率 (%)	碱回收率 (%)
1	广东鼎丰纸业有限公司 (竹)	99.5	96.6	7	河南银鸽实业 (草浆)	95	89
2	中竹柳江纸业有限责任公司 (竹)	95	83.5	8	宁夏华美纸业 (草浆)	85	75
3	中竹雅安纸业有限责任公司 (竹)	95	91.92	9	山东华泰纸业 (草浆)	88	82
4	中竹邵武纸业有限责任公司 (竹)	98	93.41	10	云南陆良银河纸业 (麦草、竹子、蔗渣、木材)	96~98	87
5	赤壁晨鸣纸业有限公司 (苇浆、麦草)	100	79.84	11	广西贵糖集团股份有限公司 (蔗渣)	92	85
6	监利大枫纸业有限公司 (苇浆、麦草)	90	78	12	黑龙江××纸业* (亚麻)	90	85

数据来源：《中国造纸年鉴 2006》，黑龙江××纸业数据为调研数据。

①COD 取值的确定

1) 制浆企业

对新建企业，污染物产生负荷参考国际先进水平，采用无元素氯 (ECF) 或全无氯漂白 (TCF)，木浆黑液提取率及碱回收率分别达到 99% 和 97%，非木浆黑液提取率及碱回收率分别达到 88% 和 78% 以上，木浆 COD 产生量 < 55kg/t 浆，草浆 COD 产生量 < 160kg/t 浆，经污水处理设施处理后 (物理处理+二级厌氧—好氧生物处理，必要的需进行三级深度处理，去除率在 75%~90% 左右)，基准排水量下的排放浓度可达 100mg/l 左右，为国际先进水平要求。

对现有企业，污染物产生负荷参考国内先进水平的要求，采用无元素氯 (ECF) 或过氧化氢替代部分氯多段漂白，COD 产生量 < 100kg/t 浆，木浆黑液提取率及碱回收率分别达到 96% 和 95%，非木浆黑液提取率及碱回收率分别达到 85% 和 75% 以上，木浆 COD 产生量 < 100kg/t 浆，草浆 COD 产生量 < 250kg/t 浆，经污水处理设施处理后 (物理处理

+二级厌氧—好氧生物处理，必要的需进行三级深度处理，去除率在 75%~90%左右)。本标准确定基准排水量下的排放浓度为 200mg/l，为国内较先进水平要求。从山东、河南麦草制浆企业来看，制浆规模在 3.4 万吨以上、碱回收系统稳定运行、制浆废水采用二级生化处理的企业可以达到该要求。

2) 制浆和造纸企业

由于大型的废纸制浆污染治理水平目前已达到或接近国际先进水平，因此，新建废纸制浆企业 COD 排放浓度根据国内先进的大型废纸制浆造纸企业制定为 80mg/l；现有企业仍执行 120mg/l 的要求，由于排水量指标有较大加严，污染排放负荷较《关于修订〈造纸工业水污染物排放标准〉的公告》确定的污染物排放量限值已有较大提高，现有废纸制浆企业 COD 排放浓度 1 年后达到新建企业 80mg/l 的排放要求。其他新建和现有纸浆和造纸企业分别取 90 mg/l 和 150mg/l。

3) 造纸企业

由于商品浆造纸废水成分单一，处理过程简单，目前污水处理基本都可达到 100mg/l 以下，本标准对新建和现有企业分别取 80mg/l 和 100mg/l。

②BOD₅ 取值的确定

1) 制浆企业

对新建企业，污染物产生负荷参考国际先进水平，采用无元素氯（ECF）或全无氯漂白（TCF），木浆 BOD₅ 产生量 <20kg/t 浆，草浆 BOD₅ 产生量 <45kg/t 浆，经污水处理设施处理后（物理处理+二级厌氧—好氧生物处理，必要的需进行三级深度处理，去除率在 85%~95%左右），基准排水量下的排放浓度可达 30mg/l 左右，污染物排放量在 1.5 kg/t 浆~2.7 kg/t 浆之间；美国 1999 年 BOD₅ 排放量平均为 1.5kg/t 浆（1997 年排放标准新建企业 2.41kg/t），芬兰为 2kg/t 浆左右，欧盟制浆造纸环境导则要求的漂白硫酸盐法木浆 BOD₅ 排放量为 0.3~1.5kg/t 浆，为国际先进水平。

对现有企业，污染物产生负荷参考国内先进水平，采用无元素氯（ECF）或过氧化氢替代部分氯多段漂白，木浆 BOD₅ 产生量 <35kg/t 浆，草浆 BOD₅ 产生量 <75kg/t 浆，经污水处理设施处理后（物理处理+二级厌氧—好氧生物处理，必要的需进行三级深度处理，去除率在 85%~95%左右），基准排水量下的排放浓度可达 50mg/l 左右，排放负荷为 4~6kg/t 浆，相当于国际平均水平。经过 1 年左右的时间达到新建企业的 30mg/l 的标准。

2) 制浆和造纸企业

由于废纸制浆过程产生的 BOD₅ 浓度相对纤维制浆过程产生的浓度要低，污水处理

相对简单，个别企业可以达到 20mg/l 以下，本标准对新建和现有废纸制浆企业统一执行 30mg/l 的标准，与综合排放标准一级标准持平。

3) 造纸企业

由于商品浆造纸废水成分单一，处理过程简单。欧盟环境导则确定的 BOD₅ 排放量在 0.4kg/t 纸以下，以基准排水量 20m³/t 计算的污染排放浓度为 20mg/l 左右，本标准对新建执行 20mg/l，现有废纸制浆企业执行 30mg/l 的标准。

③SS 取值的确定

1) 制浆企业

对新建企业，污染物产生负荷参考国际先进水平。目前国外造纸工业对新建漂白硫酸盐木浆企业 SS 排放量的控制要求为：澳大利亚 2.5kg/t 浆，法国 5kg/t 浆，EPA 确定的新建企业月均值为 3.86kg/t 浆，意大利要求排放浓度 80mg/l，台湾为 50mg/l，本标准要求新建企业 SS 排放浓度为 50mg/l，为国际先进水平，现有企业执行 70mg/l 的标准，为国内较先进水平，一年后达到新建企业 50mg/l 的要求。

2) 制浆和造纸企业

采用废纸进行制浆的企业 SS 排放浓度目前最低可以达到 50mg/l 甚至 10mg/l 以下，悬浮物是影响 COD 和色度的重要因素，且大部分是造纸的原料，目前污染治理技术已成熟，现有企业略加努力可以达到 50mg/l，新建企业执行 30mg/l 的要求。

3) 造纸企业

现有企业执行 50mg/l 的要求，为国内较先进水平；新建企业执行 30mg/l 标准，与法国、台湾、荷兰等国家地区标准相当，为国际先进水平。

④AOX 指标

AOX（可吸附有机卤素）指在常规条件下，可被活性炭吸附的结合在有机化合物中的卤族元素（包括氟、氯和溴）的总量（以氯计），是总有机卤化物的一部分。AOX 具有致畸、致癌、致突变的危害，属剧毒化学品。因此本标准要求对其在车间或生产装置排放口采样。此外，由于 AOX 的产生主要与制浆过程采用元素氯漂白有关，采用无元素氯或全无氯漂白工艺产生的 AOX 浓度很低，这里只对采用元素氯漂白工艺生产的情况进行控制。

对新建企业，污染物产生负荷参考国际先进水平，采用无元素氯（ECF）或全无氯漂白(TCF)，草浆漂白 AOX 的产生量 < 1.5kg/t 以下，木浆漂白 AOX 的产生量在 1.0kg/t 以下。本标准要求新建制浆企业 AOX 排放浓度限值为 12mg/l，污染负荷在 0.6kg/t~

1.1kg/t，采用延长脱木素蒸煮加氧脱木素，部分取代元素氯漂白可以达到上述要求，该标准接近无元素氯（ECF）或全无氯漂白(TCF)工艺的水平；现有企业执行 15mg/l，AOX 的产生量大约在 1.2~1.8kg/t 之间，必须经过脱木素才能达到（见表 6.8）。上述浓度限值为车间或生产装置排放口的监测浓度。

表 6.8 不同工艺的 AOX 产生量测定结果表

生产工艺	AOX 排放量 kg/t 风干浆
传统蒸煮无氧脱木素	4.6
传统蒸煮加氧脱木素	3.0
延长脱木素蒸煮无氧脱木素	2.3
延长脱木素蒸煮加氧脱木素	1.3

资料来源：马世豪，污水综合排放标准修订说明，1996

传统氯漂工艺除了产生 AOX 污染物外，还会产生二恶英污染物。二恶英的前驱体主要来源被多氯化物污染的木材或芦苇、麦草等原料以及用来消除泡沫的油性消泡剂，采用氯漂工艺会转化为二恶英。据初步对二恶英进行污染控制的造纸企业调查显示，我国造纸企业二恶英污染物负荷比国外处理后的废水中污染物负荷还要低；此外，由于提高 AOX 的排放限值，在很大程度上减少或取消元素氯漂，从而相应的控制了二恶英的产生，如果采用非油性的消泡剂进行废水泡沫消除，可以使二恶英污染进一步降低；此外，我国目前只有两家单位可以进行二恶英废水的监测，且监测费用相当昂贵，尚不具备常规监测的能力。因此，标准中不增加二恶英污染物的控制指标，但可以通过技术推广及政策等手段加以控制。

⑤氨氮、总氮、总磷限值的确定

制浆造纸企业通常情况下氨氮、总氮、总磷污染物排放浓度较低，造纸废水中氮、磷污染物主要来源于三种途径：一是亚铵法制浆工艺过程中投加的含氮化学药品；二是减法制浆和（或）造纸废水末端处理时采用生化处理工艺，需投加一定量的含氮、磷的营养盐类；三是制浆造纸原料中本身含有部分氨氮。

据对山东省 70 余家制浆造纸企业监测调查，对于碱法（或非铵法）制浆和造纸企业来说，目前氨氮、总氮、总磷排放浓度较低，70% 以上的企业氨氮、总氮、总磷的排放浓度在 10mg/l、15mg/l 和 1mg/l 以下，新建企业标准限值在此基础上略有提高，执行 8mg/l、

12mg/l 和 0.8mg/l 的要求（见附表）。

目前亚铵法制浆企业较少，主要应用于麦草制浆和个别竹浆生产企业，亚铵法制浆黑液提取的固型物多用来生产复合肥，效益较好，部分企业仍在使用该方法。对于亚铵法制浆工艺来说，蒸煮黑液提取率较碱法制浆工艺黑液提取率要高，可以达到 85%~92%，进行吹脱吸收后的废水氨氮浓度在 60mg/l 以下，二级生化处理后出水可以降到 15mg/l 以下，深度处理后可以降到 10mg/l 左右（调查的三家亚铵法制浆企业有两家氨氮排放浓度在 15mg/l 左右，有一家接近 10mg/l）。由于亚铵法废水末端处理不需要投加含氮、含磷的营养盐，所以铵法制浆总磷的浓度与碱法制浆工艺相当。本标准要求新建制浆企业执行 12mg/l 的标准，现有企业执行 15mg/l 标准。

（4）敏感区排水量和污染物排放浓度值的确定

根据环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为，在上述地区的企业执行水污染物排放先进控制技术限值。

（5）基准水量排放浓度的确定

水污染物排放浓度限值适用于单位产品实际排水量低于单位产品基准排水量的情况。若单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量，须按污染物单位产品基准排水量将实测水污染物浓度换算为水污染物标准排放浓度（基准水量排放浓度），并以水污染物基准水量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。

7 综合效益分析

7.1 经济投入分析

影响企业污染治理投入的主要原因是 COD 浓度的大幅降低，AOX 控制指标的引入。

对现有企业第一时段污染物排放限值的确定主要是依据国内清洁生产基本水平的要求制定的，现有上一定规模的制浆造纸企业，同时具有完备黑液提取设备、碱回收系统和二级生化处理设施，只要加强管理，就可以达到第一时段的排放标准。100 吨/日的碱回收系统约需投入 5000 万元，吨碱回收成本在 400~1000 元之间，按目前碱市场价格 1400 元/吨计算，约需 3~5 年可收回投资。但对不具备配置碱回收规模化效益的，或者即使配备也无法正常运行的规模过小的企业，则达不到第一时段的要求，必须关闭，为

此需关闭的企业为年产 3.4 万吨以下草浆生产装置、年产 1.7 万吨以下化学制浆生产线、排放不达标的年产 1 万吨以下以废纸为原料的纸厂，共有生产能力 650 万吨/年，上述企业也是我国产业政策要求尽快淘汰的落后生产线。

现有企业要达到新建企业的排放标准，对单纯造纸或废纸制浆企业来说基本不需要增加太大额外投资，只要加强污水处理设施运行管理即可达到。对制浆企业特别是草浆企业来说，在制浆技术得不到突破之前，需要投入一定费用增加污水处理设施，必要的需增加三级深度处理，为此吨水处理费用需从现在的 0.6~1.2 元增加至 1.8~3.0 元（深度处理）左右，企业可以通过节水和加强厂内废水循环利用，清洁生产技术使用等方面挖掘潜力，以减少末端处理费用。随着吨浆排水量的降低，水资源费及排污费的提高，节水的效益将在很大程度上抵消污染治理成本的增加。

个别企业由于排水量指标大幅度减少，废水污染物浓度相对较高，三级生化处理后可以达到排放，吨水处理费用在 4.5 元左右，但该企业吨产品废水排放量最低可达 $9\text{m}^3/\text{t}$ 浆以下，低于基准排水量 $11\text{m}^3/\text{t}$ 浆，节水的效益可以很大程度上抵消污水处理费用的增加，随着水价的逐步上涨，这种效益就更加明显。

另外，由于引入了 AOX 指标，达不到标准要求的企业，需要对传统的漂白工艺进行改造，主要包括对现有设备进行改造（草浆吨浆固定设备需投资 30 万元左右），引进 ClO_2 制备装置（60 万元/套，包括技术转让），用 ClO_2 代替元素氯漂白所需的药品费用基本相同。由于采用了无元素氯漂白或全无氯漂白，可以大大的降低水耗与污染负荷，从而一定程度上节省废水治理费用。

7.2 环境效益分析

本标准实施后，到 2008 年 7 月 1 日起，执行现有企业排放标准限值，在纸产品较 2005 年总产量增长 17%，全部废水达标排放的情况下，COD_{Cr} 排放量约为 81.7 万吨，可削减 COD 排放量 78.3 万吨，削减率为 49%；2010 年后，执行新建企业排放标准限值，在纸产品产量增长 35%，全部废水达标排放的情况下（根据造纸协会预测的 2010 年产量突破 7600 万吨核算），COD_{Cr} 排放量为 54.1 万吨，可削减 COD 排放量 106 万吨，削减率为 66%，环境效益比较可观。

考虑到企业达标排放较标准执行有一定的滞后期（不达标企业限期、限产治理），执行第一阶段标准值的污染物削减量对“十一五”污染减排目标有较大贡献，第二阶段污染物削减量到 2011 年左右才能完全实现。

7.3 社会效益分析

要解决水污染问题，对企业、对社会来说，都要付出高昂的代价。排污严重的企业实际上把这部分成本转嫁给了社会。而对于那些主动调整产业结构，治理污染的企业，势必存在着不公平的竞争。如果不加以干预，就是在保护落后生产力，而限制了先进生产力的发展。而该标准的制定正是以环境保护优化经济增长，促进先进企业的发展。

该标准对于推动新技术、新工艺的产生和应用将起到至关重要的作用。标准的加严有可能会使少数企业的生存更加困难，但是对于整个造纸行业来说，将是一种促进，可以促使企业调整产业结构，扩大企业规模，采用先进的生产工艺和设备，促进造纸行业合理有序的发展。不仅如此，标准的提高还将促进环保技术及产业，造纸技术及机械设备的提高和发展，缩短与世界发达国家的差距。

8 可行性分析

由于本标准对现有企业与新建企业区别对待，对原有企业则采取分阶段逐步加严的方式，从而能够在淘汰部分规模小、技术含量低、污染严重的造纸点源的基础上，为企业技术改造和转型提供缓冲的时间，有利于企业加强技术改造，积极采用新工艺、新设备 and 新技术，为企业实现达标排放提供了保障。对新建企业则根据国际先进水平制定。表 6.5 所列项目为我国拟建大型商品浆厂的项目情况，其采用的漂白工艺方案，与本标准对新建企业的要求是完全一致的。以下主要针对现有企业分析标准可行性。

据《2006 中国造纸年鉴》分析，2006 年我国纸及纸板产能中，具有当今世界先进水平的比例达到 1/3 左右。据《2006 年中国造纸年鉴》资料显示，2005 年产能 10 万吨/年以上制浆造纸企业有 142 家，年产能力 3956 万吨，占 2005 年机制纸及纸板产量的 70.64%，上述企业有能力配备完备的碱回收系统，只要改进工艺，维持较高的黑液提取率和碱回收率，增加污水处理设备投资，有能力达到本标准的要求。3.4 万吨以上草浆生产线目前黑液提取率在 80%左右，碱回收率可以达到 75%以上（如金伦纸业股份有限公司，草浆产量 3.6 万吨），两项指标已能达到草浆企业国内清洁生产基本水平（HJ/T339-2007），有能力达到第一阶段标准要求；而 4~5 万吨草浆生产线目前黑液提取率可以达到 85%以上，碱回收率可以达到 75%以上（如驻马店白云纸业 4.4 万吨，武涉西滑封造纸厂 4.8 万吨，山东潍坊恒联浆纸公司 5 万吨，数据来源于《2006 年中国造纸年鉴》），两项指标已达到草浆企业国内清洁生产先进水平的要求（HJ/T339-2007），只要加强污染治理设施运

行管理，是可以达到第一阶段标准要求。对于采用亚铵法麦草制浆及生物麦草制浆技术的企业，无须配备碱回收系统，只要加强污水处理设施运行，就可以达到第一阶段标准要求。以德州华北纸业为例，2005年草浆产量2万吨左右，2002年废水排放浓度为450mg/l，执行山东省地方造纸标准后，目前排放浓度为300mg/l左右，吨水处理费用由原来的0.8元增加至1.0元，只增加了0.2元，但吨浆排水量由原来的200m³下降为100m³，节水的效益远超过污染治理费用的增加。

江苏省镇江市的金东纸业集团是印尼金光集团所属亚洲最大的浆纸业集团公司（APP）与镇江市轻工业总公司共同投资成立的，总投资21.23亿美元，于1997年5月18日正式成立，年产超过200万吨铜版纸，生产原料为商品木浆。该纸业集团拥有一座日处理7.5万吨的污水处理厂。造纸白水全部封闭循环使用，吨纸耗水9.63吨，造纸废水排放达到COD56mg/L，BOD₅57.67mg/L，SS48mg/L，色度在50倍以下，已远远领先新建企业的排放标准要求。企业2010年的规划目标吨纸耗水将控制在5吨以内。

浙江省宁波市的中华纸业为制浆、造纸综合性企业，主要产品为高档涂布白板纸，配有木浆与废纸浆生产线，现年生产造纸45万吨，生产原料为商品木浆，吨产品耗水在20吨以内。该纸业集团现有日处理5万吨的污水处理厂一座，采用活性污泥法，实际处理水量约为3万吨/天，出水COD混合排放浓度为100mg/L（最低为65mg/l），BOD₅<20mg/L，SS<10mg/L执行国家标准GB3544-2001《造纸工业水污染物排放标准》中的造纸标准，即COD<100mg/L的标准值，同时执行3.6kg/t的总量控制标准。

广东省的东莞理文造纸有限公司为废纸制浆造纸企业，主要生产瓦楞芯纸和牛皮箱质纸，年产量65万吨，吨产品耗水量在15吨左右。该公司现有日处理5万吨的污水处理厂一座，采用A/O处理工艺，实际处理水量为3万吨/日，出水COD浓度为73~92mg/L，BOD₅浓度为8~15mg/L，现执行DB44/26-2001《广东省水污染物排放限值》。

海南金海浆厂年产100万吨硫酸盐法漂白化学木浆项目，吨浆耗清水量30m³以下，COD排放浓度100mg/l，BOD₅<20mg/L。

上述四家企业分别采用商品木浆造纸和废纸造纸，排放指标已达到新建企业的排放标准要求。从污染物浓度控制来看，木浆废水黑液提取率较高，也较易处理，因此只需加强管理，改进漂白工艺，具有一定规模的木浆、废纸（年产1万吨以上）以及商品浆造纸企业分别达到新建企业规定的标准是可行的，这在国外和国内部分企业已经实现（见表6.2）。

山东省是全国造纸大省，经过对造纸行业结构一段时间调整，产业呈现出规模化，

污染综合治理能力较强，污染治理水平也相应提高。山东泉林纸业、山东华泰纸业、山东太阳纸业、山东贵和纸业、曲阜市造纸厂等含草浆造纸废水的 COD 排放浓度基本可以达到 150mg/l 甚至 100mg/l 以下，基本达到或超过本标准新建企业的排放限值，企业可以正常运行、生产规模较大，说明技术和经济上都是可行的。

河南省作为中部地区的造纸大省，据调研，目前河南省地方造纸标准第一时段（2005 年 7 月 1 日—2010 年 12 月 31 日）草浆漂白废水排放浓度为 350mg/l，实际上制浆造纸企业 COD 混合排放浓度基本都达到 250mg/l 以下。

上述两省是我国草浆造纸的主要产地，也是全国的造纸大省，目前企业已基本达到本标准现有企业的排放限值，经过努力达到新建企业的排放标准也是可行的。与木浆和废纸浆以及商品浆造纸工艺相比，草浆废水黑液提取率较低，污染治理难度相对较大。随着标准的加严，草浆造纸的治污成本将提高，企业也会考虑降低草浆所占比例，碱法麦草制浆将被其他污染小的制浆工艺所逐步替代，麦草制浆产生的废水相应减少。加之，大型造纸企业所拥有的中段水处理设施都是成套的先进的进口处理设施，制浆规模在 3.4 万吨以上、碱回收系统稳定运行、制浆废水采用二级生化处理的草浆生产企业，只需加强处理设施运行的管理，就能达到现有企业排放标准的要求，这在山东、河南已基本实现，与产业政策要求一致。

对于草浆新建企业标准值来说相当严格，在目前的制浆技术和污水处理水平没有得到很大突破前，要达到标准值有较大难度，需要增加深度处理，但这是环境保护所必须的，且部分企业已经能够达到该标准的要求。此外通过以下四个途径也可能实现达标排放：（1）调整产业和产品结构，减少麦草浆比重，部分或全部改用商品浆、废纸浆等；（2）调整漂白工艺，采用无元素氯或全无氯漂白，减少废水排放量；（3）芬兰制浆技术——“甲酸法造纸”，通过改进制浆工艺，可以大大降低用水量，废水 COD 浓度可以降到 100mg/l 以下，该法污染小，耗水少，一旦得到工业化推广应用阶段，将能大大改变草浆高污染的现状，为草浆造纸赢得出路，但该方案将会增加草浆企业较高的污染治理费用，此技术的应用推广需要世行、国家相应的技术政策、资金的支持加以推动；（4）山东泉林纸业目前草浆废水排放浓度已经能达到 150mg/l 以下的要求。（5）山东贵和纸业、德州沪平永发纸业等企业采用生物制浆技术，从而实现黑液的全部利用，可以大大减少污染物排放负荷；（6）针对“污水处理厂吃不进造纸废水，同时又吃不饱”的情况，考虑废水量较少的造纸企业与城市污水合并处理工艺，有可能为造纸污水处理开辟一条新路。

9 标准实施与建议

(1) 对新污染源企业审批应严格按本标准的要求实施，必须着重审核把关；同时，应逐步提高企业违法排污的成本，引导企业增加污染治理设施投资，防止出现新的环境污染问题。

(2) 重视制浆造纸行业污染防治最佳可行技术及污染减排技术的研究，加快配套出台最佳可行技术导则及污染治理工程技术规范，为造纸企业工艺改造与污染设施建设提供技术支持，使其突破污染治理技术瓶颈。

附表：山东省部分制浆造纸企业氮、磷污染物排放情况

企业编号	污染物排放浓度(mg/l)			制浆工艺
	氨氮	总氮	总磷	
1#	18.6	26.6	0.04	草浆（碱法）、木浆
2#	15.7			纸制品加工业
3#	14.8	15.3	0.07	草浆（碱法，有一条亚铵法）、木浆、废纸浆
4#	14.8	14.9	1.3	废纸浆
5#	12.9	15.2	0.02	草浆（碱法）
6#	11.4	13.2	1.77	草浆（碱法）
7#	10.7	12.1	0.44	草浆（亚铵法）、木浆
8#	10.2	15.3	0.22	商品浆
9#	10.1	14	14.5	商品浆
10#	10.1	12.2	0.46	草浆（碱法）
11#	8.25	12.4	0.106	木浆
12#	8.23	21.9	0.75	其他
13#	7.43	10.2	0.08	木浆、废纸浆
14#	6.93	8.98	0.113	废纸浆
15#	6.77	10.6	6.89	废纸浆
16#	6.3	6.63	0.2	草浆（碱法）、木浆、废纸浆
17#	6		0.035	废纸浆
18#	6			木浆、废纸浆
19#	5.61	7.48	1.44	废纸浆
20#	5.09	7.16	0.933	废纸浆
21#	5.01			废纸浆
22#	5			木浆
23#	4.32	9.55	3.22	木浆、废纸浆
24#	4.22	4.71	0.36	废纸浆
25#	4.09	9.86	0.84	草浆（生物制浆）
26#	3.8		0.085	废纸浆
27#	3.71	4.74	0.1	废纸浆、商品浆
28#	3.52	7.16	0.63	废纸浆
29#	3.4		0.062	草浆（碱法）、废纸浆
30#	3.22	5.92	0.52	草浆（碱法，一条亚铵法生产线）
31#	3.18	5.58	0.08	废纸浆
32#	3.07			纸制品加工业
33#	3	12.7	1.15	废纸浆
34#	2.9			木浆
35#	2.84	2.91	0.16	废纸浆

36#	2.55	6.15	1.19	废纸浆
37#	2.35	15.26	0.73	废纸浆
38#	2.28	8.88	2.03	废纸浆
39#	2.25	7.49	0.066	其他
40#	2.14	5.08	0.192	废纸浆
41#	2.11			纸制品加工业
42#	2.059		0.015	草浆（碱法）
43#	2	17.9	0.09	草浆（生物法）、废纸浆
44#	2	7.42	1.85	废纸浆
45#	1.95	2.6	0.31	废纸浆
46#	1.62	2.25	0.346	废纸浆
47#	1.59	2.07	0.62	废纸浆
48#	1.46	3.41	0.56	废纸浆
49#	1.44	3.38	0.213	草浆（碱法）、废纸浆
50#	1.33	3.26	0.05	木浆
51#	1.12	3.47	0.09	木浆
52#	1	12.5	2.5	废纸浆
53#	0.99	1.58	0.103	废纸浆
54#	0.96	1.42	0.058	废纸浆
55#	0.956	1.12	0.237	废纸浆
56#	0.851	5.57	0.6	废纸浆
57#	0.85	5.62	0.57	废纸浆
58#	0.84	2.92	0.05	废纸浆
59#	0.835	14.6	0.72	废纸浆
60#	0.71	8.97	1.12	废纸浆
61#	0.627	11.7	0.25	木浆
62#	0.6			废纸浆
63#	0.5	1.26	0.07	木浆
64#	0.472	8.96	0.35	废纸浆
65#	0.47	9.32	1.17	废纸浆
66#	0.403	0.52	0.298	木浆
67#	0.4	0.5	0.01	废纸浆
68#	0.31	2.58	0.034	特种纸
69#	0.31	0.53	0.35	废纸浆
70#	0.23	0.303	0.027	废纸浆
71#	0.16	0.24	0.054	废纸浆