

附件三：

《橡胶制品工业污染物排放标准》

（征求意见稿）

编 制 说 明

《橡胶制品工业污染物排放标准》编制组

二〇〇八年七月

目 录

1. 项目背景.....	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2. 行业概况.....	2
2.1 行业在我国的发展概况	2
2.2 行业在其它国家和地区发展概况	4
3. 标准制订的必要性分析	4
3.1 国家及环保主管部门的相关要求	4
3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求	5
3.3 现行环保标准存在的主要问题	5
4. 行业产排污情况及污染控制技术分析	5
4.1 行业主要生产工艺	5
4.2 橡胶制品工业产污分析	9
4.3 污染防治技术分析	12
5. 标准主要技术内容	13
5.1 标准适用范围	13
5.2 标准结构框架	13
5.3 术语和定义	13
5.4 污染物项目的选择	14
5.5 污染物排放限值的确定及制定依据	14
5.6 其他污染控制指标的确定及制定依据	17
5.7 监测要求	17
6. 主要国家、地区及国际组织相关标准研究	19
6.1 主要国家、地区及国际组织相关标准	19
6.2 本标准与同类标准的对比	20
7. 实施本标准的环境效益及经济技术分析	22
7.1 实施本标准的环境效益	22
7.2 实施本标准的经济技术分析	22

1. 项目背景

1.1 任务来源

根据国家环保总局办公厅《关于公布 2003 年度环境标准编制单位名单的通知》（环办函[2003]508 号）的规定，编制《橡胶工业污染物排放标准及测量方法》标准，后经专家会议审议更名为《橡胶制品工业污染物排放标准》，标准编制组以此为依据展开工作。

标准编制主要承担单位为：天津市环境保护科学研究院、中国环境科学研究院、天津市橡胶工业研究所。

1.2 工作过程

原标准名称为《橡胶工业污染物排放标准及测量方法》，标准编制工作正式启动工作于 2004 年 12 月。国家环境保护总局科技标准司 2005 年 6 月 20 日在北京组织召开了标准开题论证会，参加会议的有中国橡胶工业协会、环境标准研究所、北京化工大学、天津市橡胶工业研究所等单位的 10 名专家和代表。与会专家认为，原标准中橡胶工业的范围广，在较短时间难以完成，建议编制组针对我国橡胶制品工业制订污染物排放标准。会后，编制组修改完善了《橡胶制品工业污染物排放标准》开题报告，并以此为依据展开工作。

编制组的主要工作回顾：

（1）开展了国内企业污染物排放的函调，课题组共向全国 21 个省 150 多个橡胶制品企业发放了调查表；

（2）召开了“天津市橡胶制品工业环境污染控制研讨会”，与会的单位和企业共计 13 家，会上与会代表讨论了橡胶制品企业生产中的污染排放情况，针对标准制定中的一些问题提出各方的意见和建议；

（3）进行了天津市橡胶制品企业的污染物排放情况实地调查，并收集了相关数据，调查企业包括天津国际轮胎有限公司、天津中生乳胶制品有限公司、万达轮胎集团有限公司、天津鹏羚胶管股份有限公司、普利司通（天津）有限公司、东海橡塑（天津）有限公司；

（4）编制组赴山东青岛、威海等地进行了实地考察，包括山东青岛黄海橡胶轮胎有限公司、山东青岛双蝶集团、山东威海三角集团、山东成山轮胎股份有限公司等企业；

（5）前往北京市橡胶工业设计研究院、青岛科技大学高分子科学与工程学院等科研院所，并与相关专家进行了交流；

（6）编制组与中国橡胶工业协会进行沟通协调，并赴上海参加由中国橡胶工业协会轮胎分会组织标准讨论会，参会企业包括上海米其林轮胎有限公司、上海轮胎双钱集团等。同时，编制组与橡胶工业协会乳胶分会、管带分会进行了沟通和协调。

在上述工作的基础上，标准课题组起草了《橡胶制品工业污染物排放标准》征求意见稿。

2. 行业概况

2.1 行业在我国的发展概况

2.1.1 我国行业发展总体概况

我国是橡胶工业大国，自 1915 年广东兄弟树胶公司创立计算，至今已有 90 多年历史。目前我国有北京橡胶工业设计研究院、天津市橡胶工业研究所等 14 个大型科研设计单位和华南理工大学、北京化工大学、青岛化工大学等 3 所培养橡胶专业人才的高等院校，以及中国橡胶工业协会、中国橡胶学会等社会团体组织。

我国橡胶制品工业生产快速发展。据国家统计局对全国 2991 家橡胶制品企业的统计，2005 年橡胶制品工业总产值达 2202.44 亿元，与 2000 年相比工业总产值增长 3.02 倍，经济总量大幅度增加。我国生胶消耗量自 2002 年起超过美国，成为世界第一耗胶大国。全国橡胶实际消费量 2007 年达到 505 万吨，比上年增长 12.2%，连续六年持续增长，居世界第一。

表 1 2002~2007 年中国橡胶消费量 万吨

产品	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
天然橡胶	131	144	160	190	210	235
增长/%		9.9	11.1	18.8	10.5	11.9
合成橡胶	165	166	180	210	240	270
增长/%		0.7	8.4	16.7	14.3	12.5
合计	296	310	340	400	450	505
增长/%		4.7	9.7	17.6	12.5	12.2

轮胎是橡胶消费的主要产品，约占总消费量的 60%以上，近几年来，我国轮胎产量保持了稳定、高速增长，特别是子午胎年递增都在 20%以上，力车胎、胶管胶带、胶鞋、乳胶制品等橡胶制品递增速度均在 20%左右。

表 2 2002~2007 年中国轮胎产量 万条

产品	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
轮胎	14000	16500	21000	25000	28000	33000
增长/%	13.8	17.9	27.3	19.0	12.0	17.9
子午胎	5400	7600	70960	14850	17860	23000
增长/%	27.1	40.7	44.2	35.5	20.2	28.8

表3 2002~2007年中国摩托车胎和力车胎产量 万条

产品	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
摩托车胎	5800	6200	7800	8500	10000	12000
增长/%	16.1	6.9	25.8	9.0	17.6	20.0
力车胎	44392	38581	41210	41165	47500	52000
增长/%	12.3	-13.1	6.8	0.0	15.4	9.5

表4 2002~2007年中国非轮胎橡胶产品产量

产品	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
输送带/万m ²	7328	8876	11349	13702	15357	17000
增长/%	1.1	21.1	27.9	20.7	12.1	10.7
V带/万m ²	65410	76347	78351	86600	91623	99000
增长/%	0.3	16.7	2.6	10.5	5.8	8.1
胶管/万m	23048	33522	35057	37827	51181	55000
增长/%	9.4	45.4	4.6	7.9	35.3	7.5
胶鞋/万双	95863	79260	100798	127475	159089	180000
增长/%	18.7	-17.3	27.2	26.5	24.8	13.1

我国轮胎制品企业包括中国佳通轮胎有限公司、杭州中策橡胶公司、三角轮胎集团公司、山东玲珑橡胶公司、上海轮胎集团、风神轮胎有限公司、成山轮胎股份有限公司、中国正新轮胎公司、青岛双星轮胎、贵州轮胎等（2006年销售收入前十名）。

我国乳胶制品企业主要包括北京华腾橡塑乳胶制品有限公司、桂林乳胶厂、镇江苏惠乳胶制品有限公司、广州广橡企业集团有限公司双一乳胶厂、青岛双蝶集团股份有限公司、北京瑞京乳胶制品有限公司、大连乳胶有限责任公司、上海乳胶厂、浙江悦隆乳胶制品有限公司、天津中生乳胶有限公司等。

其他橡胶制品企业有浙江双箭橡胶股份有限公司、青岛橡六集团有限公司、浙江三维橡胶制品有限公司、浙江三力士橡胶股份有限公司、贵州大众橡胶有限公司、埃迪亚（沈阳）橡胶制品有限公司、西北橡胶厂、上海华向橡胶制品有限公司、贵州大众橡胶有限公司、四川川环科技股份有限公司、天津鹏翎胶管有限公司等。

2.1.2 “十一五”期间我国橡胶制品行业发展方针及目标

我国橡胶工业“十一五”期间发展方针是：认真实施科学发展、循环经济和名牌战略，转变增长方式；技术创新、产品创新、效益创新，以节能、安全、环保新产品替代现有老产品，实现企业效益最大化；进一步发展区域集约化和大型企业集团，使我国逐步成为橡胶强国。

我国橡胶工业“十一五”总体发展目标：保持 8%-10%的年增长速度发展，利税力争同步增长，主导产品的出口占 35%左右，节能降耗、资源利用要切实实现国家“十一五”发展纲要提出的目标，并争取有新的突破。轮胎产量总产量拟在 3 亿-3.2 亿条，子午化率不低于 70%。鼓励发展子午线轮胎、高档汽车轮胎等，限制发展斜交轮胎、斜交工程胎、农业轮胎等。

2.2 行业在其它国家和地区发展概况

从世界范围来看，橡胶制品工业主要集中在三大地区：亚洲占 47%以上，其次北美占 20%，欧盟占 18%。具体来说，美国是世界上最大的橡胶工业强国，日本是世界橡胶工业最发达国家。

橡胶制品工业是传统的高加工产业，正由劳动密集型向技术密集型转移，是技术已经成熟而又需要调整的工业，世界发达国家已把橡胶制品工业视为转移型产业。对发展中国家来说，橡胶制品工业仍是蓄势待发的产业，一是国民经济、国防军工和人民生活都离不开橡胶，橡胶是其他任何物质不可替代的，二是橡胶产品大多属劳动密集型，可消化大量劳动力，经济附加值又很高，三是发展中国家占有天然橡胶和制造合成橡胶原料石油的资源优势，供应方便，成本低廉。

从橡胶使用对象来看，橡胶的消耗比例呈逐年下降的趋势，除轮胎外，工业制品大量实行橡胶塑料并用或以塑代橡。橡胶制品工业约 2/3 产品系汽车配套，随着汽车业发展趋缓和汽车市场日趋饱和，产品领域拓宽和创新开发已成为决定发展速度的关键。

3. 标准制订的必要性分析

3.1 国家及环保主管部门的相关要求

当前，我国经济社会发展与资源环境约束的矛盾日益突出，环境保护面临严峻的挑战。《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间污染减排的强制约束性指标。国务院《节能减排综合性工作方案》指出要控制增量、调整和优化结构，措施包括控制高耗能、高污染行业过快增长，加快淘汰落后生产能力完善促进产业结构调整的政策措施等。

2004 年国家发展和改革委员会发布《当前部分行业制止低水平重复建设目录》。《目录》分为禁止类和限制类两类，其中涉及橡胶行业的项目有 6 项。其中禁止类 3 项，分别为

年生产能力 50 万条及以下的斜交胎，或以天然棉帘子布为骨架的轮胎；年生产能力 1 万吨及以下的干法造粒炭黑生产装置；软边结构自行车胎。限制类 3 项，分别为力车胎项目（手推车胎）；汽车斜交轮胎项目；药用丁基橡胶塞项目。

本标准的制定对于落实节能减排工作，构建社会主义和谐社会具有积极的意义；将为建设资源节约型、环境友好型社会，推进经济结构调整、转变增长方式做出应有的贡献。

3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

十五期间，中国橡胶工业持续、快速、健康发展，工业生产总产值增长迅速，产品产量大幅度增加。2005 年，轮胎总产量达到 3.2 亿条，比“九五”末年增长 96%左右；其中，子午线轮胎 1.4 亿条，是“九五”末的 4 倍多；子午化率超过 55%，比“九五”末净增加 30 个百分点。

橡胶制品工业在“十五”持续、快速发展的基础上，在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》指引下，“十一五”乃至今后更长的时间将迎来科学发展的良机。《中国橡胶工业“十一五”科学发展规划意见》提出橡胶工业总体目标为：以 8%~10%的年增长速度发展，利税力争同步增长，主导产品出口占 35%左右，节能降耗、资源利用要切实实现国家“十一五”发展纲要提出的目标，并争取有新突破。

本标准将引导企业在节约资源、保护环境的理念下，加快产品结构和产品升级换代，实现企业集团化和规模化，有利于橡胶制品工业整体快速可持续发展。

3.3 现行环保标准存在的主要问题

本标准为我国首次提出。在本标准实施之前，我国橡胶制品工业仍执行污染物综合排放标准，包括《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。污染物综合排放标准中均未对橡胶制品工业污染物排放执行标准作明确具体的规定，不利于环境保护行政主管部门监督管理，也不利于橡胶企业开展污染防治。

《国家环境保护“十一五”规划》明确提出“强化法治，严格监管”，本标准的提出适应了新形势下我国环境管理的需要，对完善我国环境保护方面的法规标准体系，促进环境监督管理具有重要意义。

4. 行业产排污情况及污染控制技术分析

4.1 行业主要生产工艺

橡胶制品的主要原料是生胶、各种配合剂、以及作为骨架材料的纤维和金属材料，橡胶制品的基本生产工艺过程包括塑炼、混炼、压延、压出、成型、硫化等基本工序。

4.1.1 塑炼工艺

橡胶加工工艺对生胶可塑性有一定要求。有些生胶很硬，黏度很高，缺乏基本的和必需的加工工艺性能，即缺乏必要的塑性。因此，生胶首先必须进行塑炼。

塑炼是通过机械应力或加入某些化学试剂等方法，使生胶由强韧的弹性状态转变为柔软、便于加工的塑性状态的过程。生胶塑炼的目的是降低它的弹性，增加可塑性，并获得适当的流动性，以满足混炼、压延、压出、成型、硫化以及胶浆制造、海绵胶制造等各种加工工艺过程的要求。

在橡胶制品工业中，最常用的塑炼方法有机械塑炼法和化学塑炼法。机械塑炼法所用的主要设备是开放式炼胶机、密闭式炼胶机和螺杆塑炼机。开炼机塑炼时温度一般在 80℃ 以下，属于低温机械混炼方法。密炼机和螺杆混炼机的排胶温度在 120℃ 以上，甚至高达 160-180℃，属于高温机械混炼。化学塑炼法是在机械塑炼过程中加入化学药品来提高塑炼效果的方法。

4.1.2 混炼工艺

将各种配合剂混入生胶中，制成质量均一的混炼胶的过程称为混炼。混炼是橡胶加工过程中重要工序之一。混炼胶质量对半成品的工艺加工性能和成品质量具有决定性的影响。混炼方法通常分为开炼机混炼和密炼机混炼两种。这两种方法都是间歇式混炼，这是目前使用最广泛的方法。

开炼机的混合过程分为三个阶段，即包辊、吃粉和翻炼。开炼机混胶依胶料种类、用途、性能要求不同，工艺条件也不同。密炼机混炼分为三个阶段，即湿润、分散和混炼，密炼机混炼是在高温加压下进行的。操作方法一般分为一段混炼法和两段混炼法。一段混炼法是指经密炼机一次完成混炼，然后压片得混炼胶的方法，适用于全天然橡胶或掺有合成橡胶不超过 50% 的胶料。两段混炼法是指两次通过密炼机混炼压片制成混炼胶的方法，该方法适用于合成橡胶含量超过 50% 的胶料。

4.1.3 压延工艺

压延是橡胶加工中常用的工艺之一。它是通过压延机旋转辊筒对胶料的作用，制成具有一定断面形状的胶片，或实现在织物上覆盖胶层的工艺过程，它包括压片、贴合、压型和纺织物挂胶等作业。

压延工艺的主要设备是压延机，压延机一般由工作辊筒、机架、机座、传动装置、调速和调距装置、辊筒加热和冷却装置、润滑系统和紧急停车装置组成。压延机的种类很多，按工艺用途来分主要有压片压延机、擦胶压延机、通用压延机、压型压延机、贴合压延机和钢丝压延机。

压延过程一般包括以下工序：混炼胶的预热和供胶；纺织物的导开和干燥（有时还有浸胶），胶料在四辊或三辊压延机上的压片或在纺织物上挂胶，以及压延半成品的冷却、卷取、截断、放置等。

在进行压延前，需要对胶料和纺织物进行预加工，胶料进入压延机之前，需要先将其在热炼机上翻炼，这一工艺为热炼或称预热，其目的是提高胶料的混炼均匀性，进一步增加可塑性，提高温度，增大可塑性。

4.1.4 压出工艺

压出工艺是通过压出机机筒筒壁和螺杆件的作用，使胶料达到挤压和初步造型的目的，压出工艺也称为挤出工艺，压出工艺的主要设备是压出机。

4.1.5 黏合工艺

在橡胶工业中，橡胶与其他材料复合应用的情况很多，因此，黏合是一项极为重要的工艺。通常包括橡胶与金属的黏合、橡胶与纤维织物的黏合。

在橡胶制品中，橡胶与金属的黏合极为普遍，也十分重要。如钢丝子午线轮胎、钢丝输送带、胶辊、各种罐的衬里、减振制品等，橡胶与金属良好的黏合，是技术关键之一。橡胶与金属的黏合包括金属表面处理、敷胶、贴胶等工序。

橡胶与纤维织物的黏合方法有间接黏合法、直接粘合法。

4.1.6 成型工艺

橡胶制品成型是生产的重要工序之一。用一定的机器设备和工艺方法，制造出各种结构和不同规格尺寸半成品的工艺过程称为制品的成型。

橡胶制品的种类很多，产品的结构不一，因此，成型方法也不同。结构单一的产品，如具有一定形状和规格尺寸的胶条、胶管、胶板等产品的成型，通过挤压机、压出机就可完成。乳胶制品如气球、手套等成型用浸渍方法。而结构复杂的产品，由几个甚至 10 多个部件组成，就需要通过成型工序，采用精确的成型设备，将各部件组合在一起，如轮胎外胎、输送带、V 带等产品的成型。随着科技的进步和新型材料的出现，注压法、浇铸法等橡胶工业新工艺得到广泛应用，注压法是将成型和硫化两个工序结合在一起，用于胶鞋、密封制品、减震制品的制造。

4.1.7 硫化工艺

硫化是橡胶制品加工的主要工艺过程之一，指在加热或辐照的条件下，胶料中的生胶与硫化剂发生化学反应，橡胶大分子由线型结构转变为网状结构，从而导致胶料物理机械性能以及其他性能得到明显的改善的过程。硫化工程可分为四个阶段，即硫化诱导阶段、预硫化阶段、正硫化阶段和过硫化阶段。

在橡胶制品硫化过程，通常需要硫化热载体或介质，常用介质包括水、空气、蒸汽（饱和蒸汽和过热蒸汽）和其他固体介质等。

硫化方法有冷硫化、室温硫化和热硫化三种，目前大多数橡胶制品采用热硫化。

硫化工艺设备的种类较多，基本上可分为机、罐、室、槽四大类，视橡胶产品的不同选用不同的机械，下图为常见的硫化设备及适用范围。

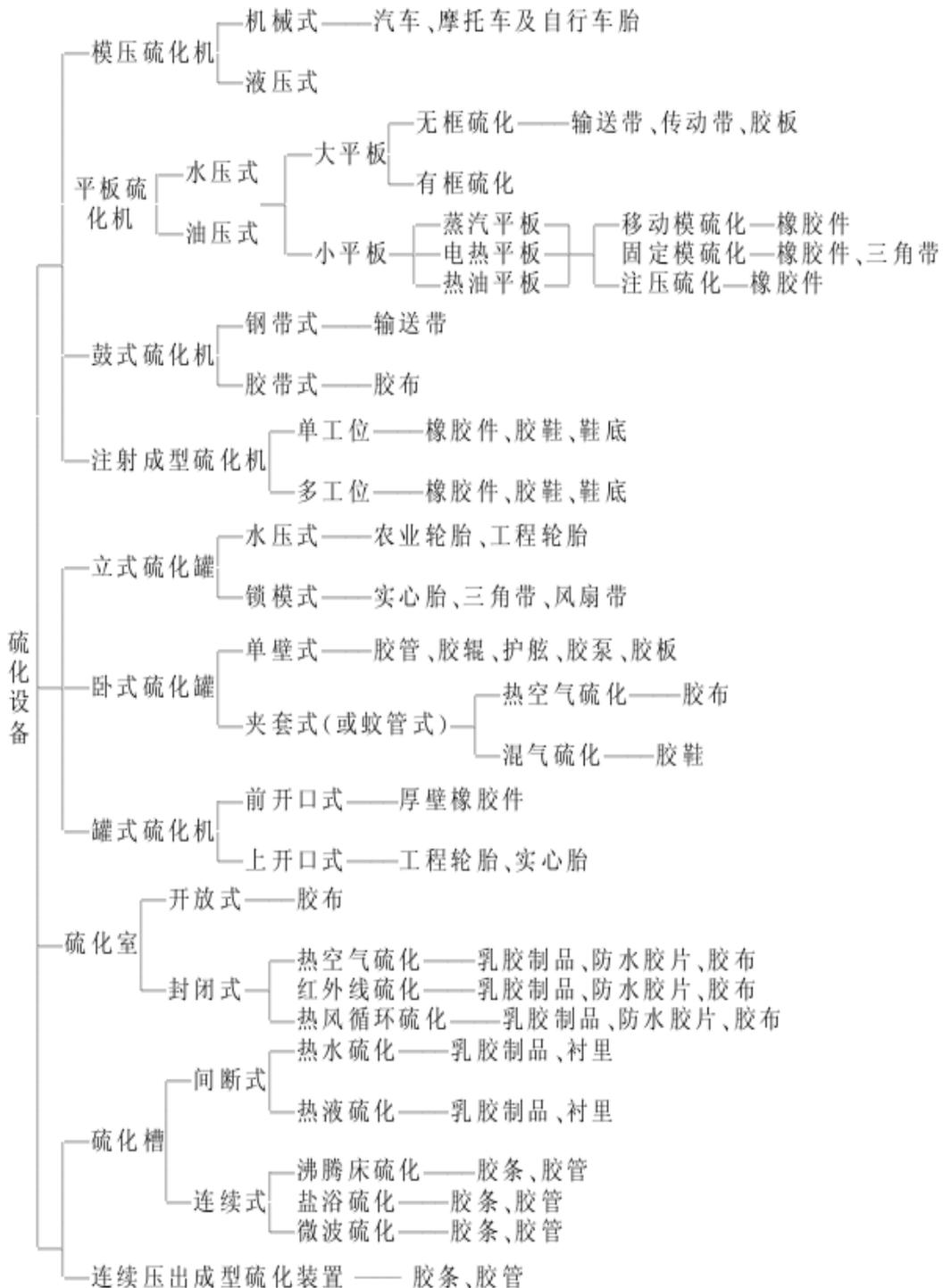


图 1 常见的硫化设备及适用范围

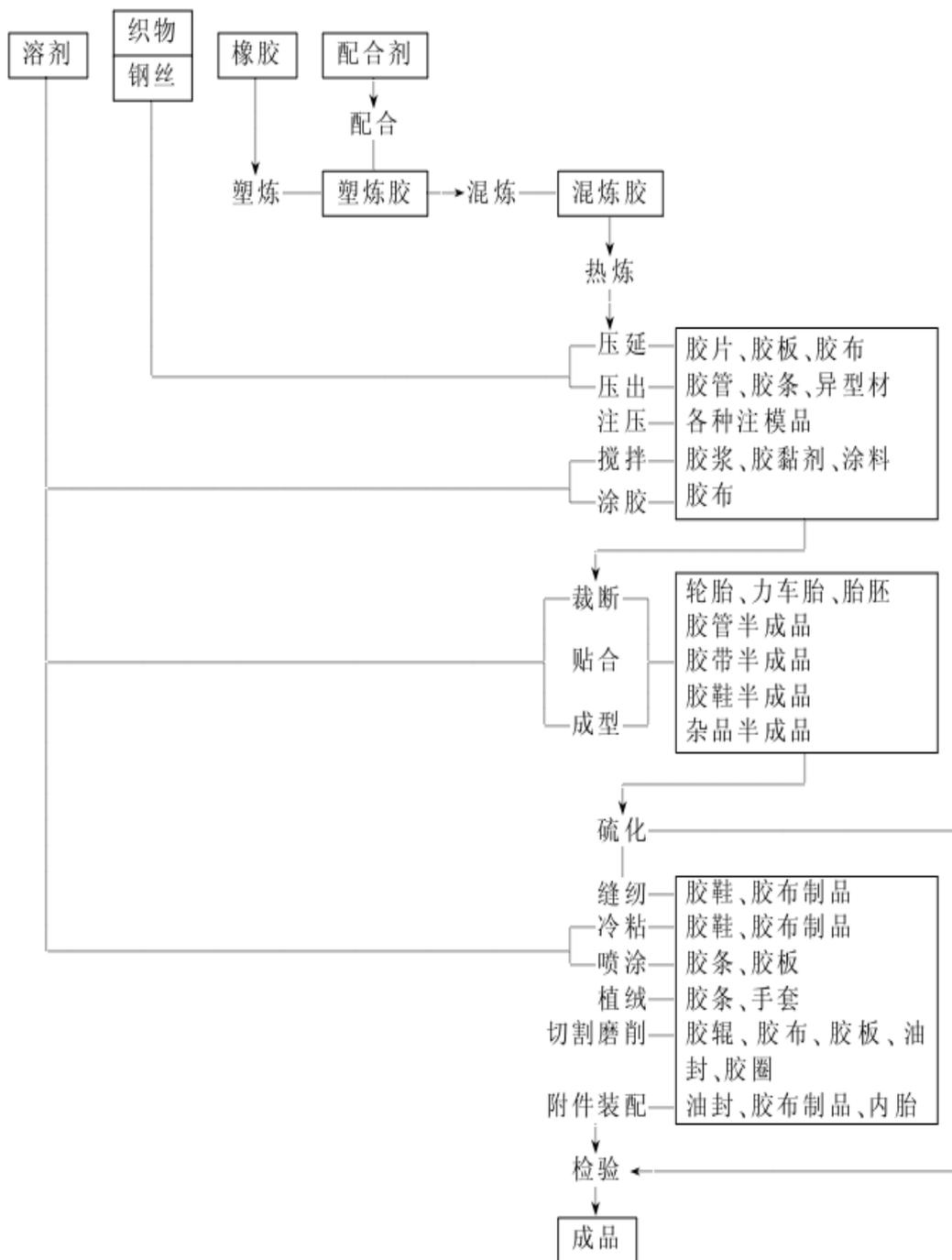


图 2 橡胶制品生产工艺流程图

4.2 橡胶制品工业产污分析

4.2.1 废水排放情况

2005 年各工业行业环境统计数据表明，在汇总的 542 个企业中，有生产废水治理设施的企业为 322 个，占统计企业的 59%；工业废水排放总量为 6118 万吨，达标排放量为 6031 万吨，占统计废水总量的 98%；全年 COD 排放总量 6063 吨，石油类排放总量 150 吨，氨氮排放总量 506 吨。

表 5 2005 年橡胶制品业工业废水排放及处理情况

行业	汇总工业企业数 (个)	工业废水排放总量 (万吨)	工业废水达标排放 量(万吨)	废水治理设施数 (套)
橡胶制品业	542	6118	6031	322

(1) 轮胎企业

轮胎企业是指以固态生胶（天然橡胶、合成橡胶、再生胶）为主要原料，生产轮胎、力车胎制品的企业，产品包括汽车轮胎、工程轮胎、航空轮胎、载重轮胎、摩托车胎、自行车胎等。该类生产废水主要来自于混炼、挤出、压延与压出等工艺循环冷却水、硫化废水；生产过程中的润滑、冷却、传动等系统产生的含油废水，清洗过程中产生的含油废水，车间冲刷地面、设备等排出的含油废水等。

根据企业调研结果，废水的主要污染物有悬浮物、石油类等，部分企业无生产废水排放。轮胎制品企业废水调查结果如下表。

表 6 轮胎企业废水调查结果

序号	SS	石油类	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	主要治理设施
1	-	0.41-2.50	<10	-	-	无水处理设施
2	61	0.83	78	-	0.591	冷却循环回用
3	60	-	15	-	-	循环使用，不外排
4	90	6	100	25	10	活性污泥法处理
5	5-48	0.2-1.28	10-65	4.1-40.1	0.843-1.83	隔油沉淀池
6	-	-	21-23	-	-	普通活性污泥法处理后回用
7	41-90	-	43-11 0	-	1.02-7.98	气浮+生物接触法治理
8	34	4	38	-	-	-
9	100	10	90	50	-	混凝沉淀法处理

(2) 乳胶制品企业

乳胶制品企业是指以天然胶乳或合成胶乳（液态胶）为主要原料生产乳胶制品的企业，主要产品包括安全套、医用乳胶手套、输血胶管、家用乳胶手套等。该类企业的生产废水主要为清洗废水，废水中有机物和悬浮物的含量较高。

乳胶制品企业生产废水调查结果如下。

表 7 乳胶制品企业调查结果

序号	SS	石油类	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	Zn	备注
1	73-213	-	123-287	-	1.07-3.51	-	气浮法处理
2	80-250	2-10	80-120	10-33	9-20	1-10	混凝沉淀法

(3) 其他橡胶制品企业

其他橡胶制品企业指生产除轮胎及胶乳制品外的其他橡胶制品的企业，产品包括力车胎、胶管、胶带、胶鞋、橡胶杂件等。该类企业废水含有给了洗涤废水，如金属表面的清洗处理液、胶管洗液等，废水的性质较为复杂，存在磷、甲苯等污染物。

其他橡胶制品企业废水调查结果如下表。

表 8 其他制品生产废水调查结果

序号	SS	石油类	COD _{Cr}	BOD	总磷	总锌	备注
1	104-119	0.8-0.98	103-134	-	0.09-0.11	-	-
2	-	4.26-6.05	102-140	7-10	0.32-0.99	0.056-0.1333	混凝沉淀法处理
3	-	-	-	-	-	-	-
4	90	4.2	100	35.8	-	-	-

4.2.2 废气排放情况

2005年各工业行业环境统计数据表明,橡胶制品工业粉尘排放总量2584吨,消减量2314吨,排放量270吨,消减率约90%。

(1) 颗粒物或粉尘

粉尘主要产生于物料输送、大量物料投加及配合剂应用过程。橡胶制品企业使用配合剂多达2000种以上,如补强剂、填充剂、硫化剂、促进剂、活性剂、防老剂、增塑剂、隔离剂、发泡剂、着色剂、阻燃剂等,每年消耗的配合剂总量达2000-3000万吨。配合剂粒径小,对加工、分散有利,但是容易飞扬弥漫,是橡胶制品企业普遍存在的污染问题。

橡胶制品工业可能使用的颗粒物原料包括:铬酸盐、重铬酸盐、锰及其无机化合物、铅及其无机化合物、铋及其化合物、氧化锌、钼、铝、氧化铝、铝合金粉尘、石墨粉尘、碳黑粉尘、珍珠岩粉尘、云母粉尘、蛭石粉尘、二氧化钛粉尘、二氧化硅粉尘、硅藻土粉尘、大理石粉尘、白云石粉尘、石灰石粉尘、石膏粉尘等。

目前我国工艺先进的大中型橡胶制品企业都普遍采用密封管道输送物料、在物料投放口加吸尘罩等措施,将溢散物料尘通过袋式除尘器或电除尘器除尘净化后高空排放,基本上能够有效消除粉尘的污染,橡胶制品企业颗粒物排放调查结果如下表。

表 9 颗粒物排放调查结果

序号	排放筒高度	排放浓度	排放速率
1	25m	14.7~16.7mg/m ³	0.13kg/h
2	30m	10 mg/m ³	0.17 kg/h
3	25m	8.1~8.8 mg/m ³	0.51-0.64kg/h
4	—	3.17mg/m ³	0.1 kg/h
5	—	7~10 mg/m ³	—
6	25m	9.7~10 mg/m ³	0.19 kg/h

(2) 挥发性有机物

橡胶制品工业生产废气主要产生于下列工艺过程或生产装置:炼胶过程中产生的有机废气;纤维织物浸胶、烘干过程中的有机废气;压延过程中产生的有机废气;硫化工序中产生的有机废气;树脂、溶剂及其它挥发性有机物在配料、存放时产生的有机废气。

挥发性有机物来自于三个方面:①残存有机单体的释放。生胶如天然、丁苯、顺丁、丁基、乙丙、氯丁橡胶等,其单体具有较大毒性,在高温热氧化、高温塑炼、燃烧条件下,这些生胶解离出微量的单体和有害分解物,主要是烷烃和烯烃衍生物。橡胶制品工业生产废气中可能含残存单体包括丁二烯、戊二烯、氯丁二烯、丙烯腈、苯乙烯、二异氰酸钾苯脂、

丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、氯乙烯、煤焦沥青等。②有机溶剂的挥发。在橡胶行业普遍使用汽油等作为有机稀释剂，橡胶制品工业可能使用的有机溶剂包括甲苯、二甲苯、丙酮、环己酮、松节油、四氢呋喃、环己醇、乙二醇醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯、二氯乙烷、三氯甲烷、三氯乙烯、二甲基甲酰胺等。③热反应生成物。橡胶制品生产过程多高温条件下进行，易引起各种化学物质之间的热反应，形成新的化合物。

我国橡胶制品企业废气排放调查结果如下表。

表 10 国内部分橡胶制品工业废气调查结果

序号	碳黑尘	其他粉尘	非甲烷总烃
1	3.17mg/m ³	-	-
2	7-10 mg/m ³	-	-
3	-	-	-
4	8.1-15 mg/m ³	8.4-12 mg/m ³	-
5	-	-	-
6	13.0-16.4mg/m ³	22.5-25.0mg/m ³	0.64-2.79mg/m ³
7	0.42-0.83kg/h	-	9.75-19.45kg/h
8	-	120 mg/m ³	-

4.3 污染防治技术分析

4.3.1 行业废水污染防治技术

橡胶制品工业中除乳胶制品外，其他产品生产废水主要来自于混炼、挤出、压延与压出等工艺循环冷却水、硫化废水；生产过程中的润滑、冷却、传动等系统产生的含油废水，清洗过程中产生的含油废水，车间冲刷地面、设备等排出的含油废水等；以及企业职工生活污水等。此类企业废水以非直接接触废水（生活污水除外）为主，主要污染物为 SS、石油类、COD_{Cr}（调查企业 COD_{Cr}< 200mg/L），排放特点为用水量较大，污染物排放负荷较低。调查表明，根据企业废水排放去向不同，废水治理工艺多为混凝沉淀或生化处理工艺，废水均可达标排放。据估计，此类企业中约 40%的企业无废水治理设施。

橡胶制品企业生产废水主要为产品浸渍工艺产生的废水，主要污染物为 COD、BOD、悬浮性颗粒物、总锌等。该产品属接触性废水，污染物排放负荷较大。据调查，乳胶制品企业废水均有废水治理设施，多采用“混凝沉淀+好氧生化处理”工艺。

4.3.2 行业废气污染防治技术

橡胶制品行业废气包括工业粉尘与工艺废气。

工业粉尘多采用“清洁生产工艺+袋式除尘器末端治理”相结合进行污染防治，根据企业调查，80%的企业颗粒物可达标排放，部分企业除尘设备陈旧，颗粒物排放有一定超标现象。

根据调查，橡胶制品生产的炼胶工艺废气、硫化工艺废气的特点是排放量大、污染物浓度低（非甲烷总烃浓度<20mg/m³），企业的炼胶工艺废气、硫化工艺废气多采用换气抽排至环境中，很少治理。部分新建企业采用水喷淋或生物净化处理后排放。

在其他制品企业浸胶浆、胶浆喷涂等工艺装置中，使用汽油等有机溶剂，挥发后产生大量有机废气。主要防治的技术有吸附、冷凝回收等，溶剂回收效率可达 95%以上，污染物

非甲烷总烃可达标排放。

乳胶制品生产中大量使用氨水，挥发产生氨气，企业多采用碱液吸收，排放浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

5. 标准主要技术内容

5.1 标准适用范围

本标准规定了橡胶制品工业企业水污染物的排放限值、监测和监控要求，以及标准的实施与监督等相关规定。

本标准适用于现有橡胶制品生产企业的水和大气污染物排放控制与管理。

本标准适用于对橡胶制品工业企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的水、大气污染物排放管理。

本标准只适用于法律允许的污染物排放行为；新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理，按照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规、规章的相关规定执行。

本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业向环境水体的排放行为。

企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其排放控制要求由企业与企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案；城镇污水处理厂应保证排放污染物达到相关排放标准要求。

建设项目拟向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，由建设单位和城镇污水处理厂按前款的规定执行。

5.2 标准结构框架

(1) 标准主要内容

标准的主要内容包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、污染物排放控制要求、污染物监测要求、标准实施等几部分。

(2) 执行时间段

现有企业自2009年1月1日起至2010年6月30日执行现有企业水、大气污染物排放限值，自2010年7月1日起执行新建企业水、大气污染物排放限值；新建企业自2009年1月1日起执行新建企业水、大气污染物排放限值；执行水污染物特别排放限值的区域范围、时间，由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。

(3) 标准适用对象及划分依据

根据橡胶制品生产工艺的特点和污染物排放的差异，本标准针对轮胎制品企业、乳胶制品企业以及其他橡胶制品企业分类制定污染物排放标准。

5.3 术语和定义

橡胶制品工业是指以生胶（天然胶、合成胶、再生胶等）为主要原料、各种配合剂为辅料，经炼胶、压延、压出、成型、硫化等工序，制造各类产品，主要包括轮胎、力车胎、胶管、胶带、胶鞋、乳胶制品以及其他橡胶制品的生产企业，但不包含轮胎翻新及再生胶生产企业。

轮胎制品企业特指以固态生胶为主要原料，生产轮胎、力车胎的企业；乳胶制品企业特指以天然胶乳或合成胶乳（液态胶）为主要原料生产乳胶制品的企业；其他橡胶制品企业特

指生产除轮胎及胶乳制品外的其他橡胶制品的企业。

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文件已通过审批的橡胶制品企业或生产设施；新建企业指本标准实施之日起环境影响评价文件通过审批的新建、改建和扩建橡胶制品工业建设项目。

排水量指生产设施或企业向企业法定边界以外排放的废水的量。包括与生产有直接或间接关系的各种外排废水。

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产品的废水排放量上限值。

5.4 污染物项目的选择

5.4.1 水污染物控制项目的选择

橡胶制品行业水污染物成分简单，毒性较小，本标准主要从总量控制、污染物减排角度出发，筛选我国相关综合排放标准中涉及的相关控制污染因子。

根据前述排污状况分析，轮胎及其他橡胶制品企业特征污染物为 COD、石油类、SS，乳胶制品企业特征污染物为 BOD、COD、SS、Zn，综合考虑企业生活污水污染物，本标准规定水污染物控制项目如下：

轮胎及其他制品企业水污染物控制项目：pH、BOD、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、石油类、总磷共计 8 项；乳胶企业水污染物控制项目除了上述 8 项外，由于在生产中使用氧化锌，因此须对总锌的排放进行控制。

5.4.2 大气污染物控制项目的选择

结合我国现行的大气污染物综合排放标准和国内企业的相关调查，本标准从我国的行业污染治理的现实情况和国家环境科技水平出发确定大气污染物控制项目，除一般的颗粒物指标外，采用非甲烷总烃指标来控制橡胶制品工业工艺装置产生的有机废气污染。

同时，对乳胶制品企业氨的排放浓度限值进行了规定。

5.5 污染物排放限值的确定及制定依据

5.5.1 水污染物排放标准说明

(1) 一般地区水污染物排放限值

① 化学需氧量 (COD_{Cr})

反映废水中有机物含量的综合指标，橡胶制品企业废水中的 COD_{Cr} 主要源于机械设备的滴漏、清洗废水、冲洗废水等，COD_{Cr} 产生浓度相对较低。根据调查结果，一般橡胶制品企业废水处理后 COD_{Cr} 排放浓度均可达到现行国家污水综合排放标准中的一级标准或二级标准，约 40% 调查企业无治理设施，企业废水 COD_{Cr} 排放限值仍有提升余地。

国家综合排放标准一级标准 COD_{Cr} 排放浓度限值为 100mg/L。本标准规定现有企业 COD_{Cr} 排放浓度限值分别为：轮胎企业和其它制品企业 100 mg/L，乳胶制品企业 150 mg/L。新建企业在现有企业基础上严格执行，本标准规定新建企业 COD_{Cr} 排放浓度限值分别为：轮胎企业和其它制品企业 70 mg/L，乳胶制品企业 100 mg/L。

② 石油类

该指标反映了废水中不溶性炭氢化合物和乳化油的含量，主要产生于车间的清洁、生产设备润滑油、贮油车间油料的跑、冒、滴、漏等。根据调查结果，橡胶制品工业企业石油类浓度较低，在 0-10 mg/L 之间。

国家综合排放标准一级标准为 5mg/L，美国新源标准为 10 mg/L。

本标准规定现有企业的排放限值为 5 mg/L，现有企业 80%可以达到此目标，新建企业严格控制，参考我国城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A 标准，本标准规定新建企业石油类最高浓度排放限值为 1 mg/L。

③ 悬浮物(SS)

废水中悬浮物的产生主要是企业生产车间清洁水、生产冲洗水等，包括炭黑粒、沙、淤泥、粘土、油、脂、毛发等，悬浮物可以通过沉淀法的去除。根据调查结果，悬浮物产生浓度从 10mg/L 到 2000mg/L 不等，部分企业监测浓度在 7-10mg/L 之间。其中乳胶制品企业产生浓度最高。企业处理后悬浮物浓度分别为轮胎和其他橡胶制品企业 5-100mg/L 之间，乳胶制品企业 70-250mg/L。

我国污水综合排放标准中悬浮物一级排放标准限值为 70 mg/L，我国城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A 标准限值为 10 mg/L，美国橡胶制品企业悬浮物排放限值为 40 mg/L。

本标准规定，现有企业悬浮物排放限值分别为：轮胎和其他橡胶制品企业 40mg/L，乳胶制品企业 100mg/L。新建企业严格执行，悬浮物排放限值分别为：轮胎和其他橡胶制品企业 10mg/L，乳胶制品企业 70mg/L。

④ 五日生化需氧量 (BOD₅)

反映废水中的有机物含量的综合指标，主要源于机械设备用油的滴漏、清洗废水、冲洗废水等。根据调查结果，橡胶制品企业废水 BOD₅ 排放浓度在 7-50 mg/L 之间。我国污水综合排放标准中一级排放标准限值为 20 mg/L，我国城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A 标准限值为 10 mg/L。

本标准规定，现有企业中轮胎和其他橡胶制品企业排放限值 20mg/L，乳胶制品企业排放限值 30mg/L。新建企业严格执行，悬浮物排放限值分别为：轮胎和其他橡胶制品企业 10mg/L，乳胶制品企业 20mg/L。

⑤ 氨氮及总氮

乳胶制品由于使用氨水，企业的氨氮排放浓度在 1-20 mg/L 之间，轮胎及其他橡胶制品的氨氮排放浓度小于 10mg/L。

我国污水综合排放标准中氨氮一级排放标准限值为 15 mg/L，我国城镇污水处理厂污染物排放标准氨氮一级 A 标准限值为 5mg/L。本标准规定，现有企业氨氮排放浓度限值：轮胎及其他橡胶制品 10 mg/L，乳胶制品 15 mg/L；新建企业严格执行，轮胎及其他橡胶制品 5 mg/L，乳胶制品 10 mg/L。

我国城镇污水处理厂污染物排放标准总氮一级 A 标准限值为 15mg/L，本标准规定现有企业中轮胎及其他橡胶制品企业总氮排放限值 15 mg/L，乳胶制品企业 20 mg/L；新建企业严格执行，轮胎及其他橡胶制品企业总氮排放限值 10 mg/L，乳胶制品企业 15 mg/L。

⑥ 总磷

调查企业废水总磷排放浓度 0.32-1.94 mg/L 之间。我国综合排放标准一级限值为 0.5mg/L。本标准规定总磷的排放浓度限值均为 0.5 mg/L。

⑦ 总锌

总锌主要控制乳胶制品企业废水中污染物的排放。在调查的企业中，总锌排放浓度为 1-10 mg/L。含锌废水的常用处理方法包括化学沉淀法、生物沉淀法、离子交换法、吸附法等，去除效率可达 90%以上。

我国综合排放标准一级排放限值为 2.0 mg/L，我国城镇污水处理厂污染物排放标准中总

锌排放限值为 1.0mg/L，美国橡胶企业锌排放限值为 3.5 mg/L。本标准规定现有企业锌的排放浓度限值为 2.0 mg/L，新建企业锌的排放浓度限值为 1.0 mg/L。

(2) 水污染物特别排放要求

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。

执行水污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。

本标准在新建企业污染物排放限值的基础上作了进一步严格的规定。

5.5.2 大气污染物排放标准说明

(1) 污染源规定

① 颗粒物

橡胶制品工业的颗粒物包括炭黑尘和一般工业粉尘。颗粒物污染是橡胶制品行业生产中的普遍环境问题，近年来，随着我国橡胶企业发展和环保意识的增强，这一状况明显得到改善。调查数据显示，我国橡胶制品工业企业炭黑尘排放浓度 3-18 mg/Nm³，使用密闭式炼胶的企业在生产管理较好的情况下，在经过袋式除尘器除尘后炭黑尘浓度低于 15mg/Nm³，部分新建企业的颗粒物排放浓度低于 10 mg/Nm³。颗粒物处理多采用静电除尘和布袋过滤技术，除尘效率可达 99% 以上。

我国大气污染物排放标准中炭黑尘二级排放标准限值为 18 mg/Nm³，玻璃棉尘、石英尘、矿渣棉尘的二级排放限值为 60mg/Nm³，其他的工业粉尘二级排放限值为 120mg/Nm³。英国炭黑尘的排放标准 10mg/Nm³，荷兰炭黑尘的排放标准 10-25mg/Nm³。美国、德国等颗粒物排放控制水平为 20-30 mg/Nm³。我国除尘技术装备已相当成熟，北京地方标准《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》（2007 年颁布）中规定其他颗粒物排放浓度限值为 30mg/Nm³。

鉴于我国对粉尘类污染物的控制日益严格，本标准规定现有企业颗粒物的排放浓度限值一律为 18mg/Nm³，新建企业颗粒物的排放浓度限值一律为 10mg/Nm³。

② 非甲烷总烃

根据调查，橡胶制品企业炼胶、硫化工艺装置排放废气中非甲烷总烃的浓度为 12~20mg/Nm³，部分新建企业非甲烷总烃浓度低于 10mg/Nm³。而部分其他橡胶制品企业的浸胶、喷涂等工艺装置中由于使用大量有机溶剂（通常为汽油）排放有机废气，废气中非甲烷总烃的浓度较高。如某大型橡胶制品企业年耗用溶剂约 5000 吨，采用“活性炭吸附+蒸汽吹脱+冷凝回收+油水分离”工艺处理溶剂废气，处理之前非甲烷总烃浓度 275-556mg/m³，处理后非甲烷总烃浓度 23.4-76.2mg/m³。

有机废气（以非甲烷总烃计）控制技术基本分为两大类：第一类是以改进工艺技术、更换设备和防止泄漏为主的预防性措施，第二类是以末端治理为主的控制性措施，末端治理技术通常包括焚烧、固定床活性炭吸附、湿式洗涤、生物处理、冷凝回收等。

国内外非甲烷总烃或 VOCs 排放限值的制定主要基于不同处理技术，采用燃烧法处理排放限值 <20 mg/m³，其他方法处理排放限值 100-150 mg/Nm³。北京市地方标准《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》中规定非甲烷总烃排放限值为：燃烧法 20 mg/Nm³，非燃烧法 100 mg/Nm³。欧盟《限制在某些装置和工作中因使用有机溶剂而引起的挥发性有机物排放指令》中对橡胶加工生产溶剂的使用按照年消耗溶剂量的不同规定不同的排放限值，生胶加工

生产排放限值 20 mg/m³，表面喷涂干燥排放限值 100 mg/m³，浸胶干燥排放限值 150 mg/m³。

本标准规定现有轮胎制品及其他制品企业炼胶、硫化工艺装置非甲烷总烃的排放限值为 20 mg/Nm³，现有其他制品企业浸胶、喷涂等工艺装置非甲烷总烃的排放限值为 120 mg/Nm³；新建轮胎制品及其他制品企业炼胶、硫化工艺装置非甲烷总烃的排放限值为 10 mg/Nm³，现有其他制品企业浸胶、喷涂等工艺装置非甲烷总烃的排放限值为 100 mg/Nm³。

③ 氨

氨是乳胶制品企业的特征污染物，目前我国《恶臭污染物排放标准》中只规定了氨的排放速率，本标准考虑对乳胶制品企业的氨排放限值做出规定。氨处理方法包括水吸收法、酸液吸收法等。根据调查结果，某新建乳胶制品企业废气经处理后氨排放浓度<10mg/Nm³。

欧盟《综合污染预防与控制法案》规定氨排放浓度限值为 1-10mg/Nm³，北京地方标准《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》中氨排放浓度限值为 30mg/Nm³，本标准规定，现有企业排放限值 30 mg/Nm³，新建企业排放限值 10mg/Nm³。

(2) 企业边界大气污染物浓度限值

本标准对企业边界大气污染物作出了规定，颗粒物的排放限值 1.0 mg/Nm³，非甲烷总烃的排放限值 2.0 mg/Nm³。

5.6 其他污染控制指标的确定及制定依据

(1) 基准排水量

根据企业调查，我国部分工艺先进的大型轮胎企业 t 胶排污量在 6.8-7.6t，美国新源执行标准中规定轮胎企业排污量 6.25（大型）t/t 胶、10（中型）t/t 胶、16（小型）t/t 胶（连续生产 30 天，日均值）。在国家发改委发布的《轮胎行业清洁生产评价指标体系（试行）》污染物产生指标中废水评价基准值为 9t/t 胶。考虑到我国轮胎制品及其他橡胶制品企业的排污现状，本标准规定现有企业基准排水量 9 t/t 胶，新建企业 7 t/t 胶，特殊地区执行特别排放限值 4t/t 胶。

根据调查，乳胶制品企业吨胶排污量为 160-200t 之间，本标准规定，现有乳胶企业基准排水量 160 t/t 胶，新建企业取现有企业的 90%，新建乳胶制品企业基准排水量 140 t/t 胶，特殊地区执行特别排放限值 100t/t 胶。

(2) 废气排放量

在国家发改委发布的《轮胎行业清洁生产评价指标体系（试行）》污染物产生指标中废气评价基准值为 2600Nm³/t 胶。本标准规定现有轮胎生产企业废气排放量 2600Nm³/t 胶，新建轮胎企业严格 80% 执行，废气排放量 2000Nm³/t 胶。

其他制品浸胶、喷涂工艺装置废气排放量以及乳胶制品废气排放量均是依据企业调查数据，根据排放总量与排放浓度核算废气排放量。

5.7 监测要求

5.7.1 废水采样与监测

(1) 采样点

在污染物排放监控位置须设置永久性排污口标志，采样应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。

新建企业应按照《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，并与监控中心联网。现有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。

(2) 采样时间、频率

对企业污染物排放情况进行监测的频次、采样时间等要求，按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

(3) 测定方法

本标准采用的测定方法按下表执行。

表 11 水污染物控制项目测定方法标准

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
1	pH	水质 PH的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986
2	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901-1989
3	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	GB/T 7488-1987
4	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法	GB/T 11914-1989
		水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法	HJ/T 399-2007
5	氨氮	水质 铵的测定 蒸馏和滴定法	GB/T 7478-1987
		水质 铵的测定 纳氏试剂比色法	GB/T 7479-1987
		水质 铵的测定 水杨酸分光光度法	GB/T 7481-1987
		水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 195-2005
6	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	GB/T 11894-1989
		水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 199-2005
7	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989
8	石油类	水质 石油类和动植物的测定 红外光度法	GB/T 16488-1996
9	总锌	水质 锌的测定 双硫脲分光光度法	GB/T 7472-1987
		水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987

5.7.2 废气采样与监测

(1) 布点

排气筒中气态污染物监测的采样点数目及采样点位置的设置，按 GB/T16157 执行。

(2) 采样时间和频次

按《固定源废气监测技术规范》HJ/T397 执行。

(3) 测定方法

大气污染物的监测方法按下表执行。

表 12 大气污染物控制项目测定方法

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
1	颗粒物	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 16157-1996
2	非甲烷总烃	固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ/T 38-1999
3	氨	空气质量 氨的测定 纳氏试剂比色法	GB/T 14668-1993

6. 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

6.1 主要国家、地区及国际组织相关标准

6.1.1 美国

美国涉及橡胶制品生产的环境标准如下：

①Development Document for Effluent Limitations Guidelines and New Source Performance Standards for the Tire and Synthetic Segment of the Rubber Processing Point Source Category (轮胎及合成橡胶业水污染排放物限制指南和新源执行标准)

该标准发布于 1974 年，标准对轮胎及内胎工业水污染物排放做出了规定，从工业生产的介绍、污染物因子的选择、生产过程控制技术、末端处理技术、处理成本等多个方面进行了较详细的介绍，并规定了水污染排放的浓度限值和总量执行标准，主要污染控制因子包括 SS、石油类等。

②Development Document for Effluent Limitations Guidelines and New Source Performance Standards for the Fabricated and Reclaimed Rubber Segment of the Rubber Processing Point Source Category (橡胶制品和再生橡胶业水污染排放物限制指南和新源执行标准)

该标准发布于 1974 年，根据不同的生产工艺、污染状况，分为一般橡胶制品工业、再生胶工业、乳胶制品业等三个工业子类，分别从工业生产的介绍、污染物因子的选择、生产过程控制技术、末端处理技术、处理成本等多个方面对每个子类进行了较详细的介绍，并规定了水污染排放浓度限值和总量执行标准，主要污染控制因子包括 SS、油类等。

③e-CFR part 60: STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW STATIONARY SOURCES Subpart BBB—Standards of Performance for the Rubber Tire Manufacturing Industry (橡胶轮胎生产工业执行标准)

该标准发布于 1987 年，该标准针对橡胶轮胎生产中不同的生产部位，对橡胶轮胎工业生产过程中的挥发性有机物大气污染物（控制因子 VOCs）的排放总量做出规定，VOCs 的消减不得低于每月使用 VOCs 总量的 65%-75%（重量比）。

④National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants: Rubber Tire Manufacturing (危险空气污染物国家排放标准-橡胶轮胎制造业)

该标准发布于 2003 年，规定了橡胶轮胎生产中使用或者加工粘合剂和溶剂的工艺设施的危险空气污染物（HAP）国家排放标准，标准执行方式为：现源总量消减 86%以上，新源总量消减 95%以上（重量比，月平均值）；或吨原材料 / 产品 HAP 的排放量。

⑤PRESUMPTIVE MAXIMUM ACHIEVABLE CONTROL TECHNOLOGY RUBBER TIRE MANUFACTURING SOURCE CATEGORY (橡胶轮胎生产最大可达污染控制技术)

该文件发布于 1998 年，主要提出了颗粒物（PMHAP）和挥发性有机物（VOHAP）污染控制措施，轮胎生产中主要污染控制技术如下表。

表 13 轮胎生产中的污染控制技术

装置或工艺	功能	工艺废气控制措施	颗粒物控制
混炼	橡胶和各种助剂混合炼胶	----	除尘器过滤排放
溶结	提供粘合使用的胶黏剂	收集后焚烧或溶剂再生	----
胎圈	制造胎圈	溶剂再生	----

胚胎	制造胚胎	溶剂再生或去除	----
胎胚喷涂	硫化前喷洒润滑油	润滑油再生	----
硫化	加热, 形成成品	----	电除尘器

6.1.2 欧盟

欧盟为了控制水体的富营养化颁布了《城市污水处理指令 (Council Directive of 21 May 1991, concerning urban waste water treatment)》(91/271/EEC), 规定 COD 排放限值为 125mg/L、BOD 为 25mg/L、SS 为 35mg/L, 敏感地区的总氮为 10mg/L、总磷为 1mg/L。

欧盟 1999 年 3 月发布的《关于限制在某些装置和工作中因使用有机溶剂而引起的挥发性有机物排放指令》(COUNCIL DIRECTIVE 1999/13/EC- on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents incertain activities and installations) 中针对对橡胶加工生产 (定义: 天然橡胶或者人工橡胶的混合、碾碎、混炼、研光、挤压和硫化活动, 以及将天然橡胶或者人工橡胶转化成最终产品的附属作业) 中各种工艺或装置按照年消耗溶剂量的不同规定了不同的排放限值, 如生胶加工生产排放限值 20 mg/m³, 喷涂排放限值 100 mg/m³, 浸胶排放限值 150 mg/m³ (总量消减不低于 95%, 重量比), 胶鞋生产 25g/双。

6.2 本标准与同类标准的对比

仅对行业主要特征污染物化学需氧量、悬浮物、石油类、总锌、颗粒物、非甲烷总烃、氨等进行对比分析。

6.2.1 化学需氧量

表 14 本标准化学需氧量与同类标准对比 mg/L

污染源		本标准	现行标准(1996年)	欧盟	新加坡
轮胎及其他 制品企业	现有	100	一级:100 二级:150	125	100(一般河 流); 60(控制 河流)
	新建	70			
乳胶制品企 业	现有	150			
	新建	100			

根据企业调查, 除乳胶制品企业外, 本行业生产企业废水 COD 平均排放水平约 100mg/L。由上表可见, 本标准现有企业执行标准与原标准一样, 新建企业 COD 排放限值总体较为严格。

6.2.2 悬浮物

表 15 本标准悬浮物与同类标准对比 mg/L

污染源		本标准	现行标准(1996年)	美国(1974年)	新加坡
轮胎及其他 制品企业	现有	40	一级: 70 二级: 150	40	50(一般河 流); 30(控 制河流)
	新建	10			
乳胶制品企 业	现有	100			
	新建	70			

本行业部分先进轮胎及其他制品企业废水中悬浮物排放浓度在 7-10mg/L 之间, 部分乳胶制品企业悬浮物排放浓度可达 70 mg/L 以下。由表可见, 本标准现有企业 (乳胶制品除外)

执行标准与美国相当，新建企业更为严格。

6.2.3 石油类

表 16 本标准石油类与同类标准对比 mg/L

污染源		本标准	现行标准(1996年)	美国(1974年)
轮胎及其他制 品企业	现有	5	一级: 5	10
	新建	1		
乳胶制品企业	现有	5		
	新建	1		

根据环境统计数据，我国橡胶制品业产企业废水石油类平均排放水平约 2.5 mg/L。由表可见，本标准现有企业执行标准更为严格。

6.2.4 总锌

表 17 本标准总锌与同类标准对比 mg/L

污染源		本标准	现行标准 (1996年)	美国 (1974年)	新加坡
乳胶制 品企业	现有	2.0	一级:2.0	3.5	1.0(一般河流)
	新建	1.0	二级:5.0		0.5(控制河流)

我国乳胶制品业产企业废水总锌排放水平<5.0 mg/L，本标准现有企业执行标准与我国污水综合标准一级标准相当，新建企业严格执行，与国外先进水平相当。

6.2.5 颗粒物

表 18 本标准颗粒物与同类标准对比 mg/m³

企业分类	本标准	现行标准(1996年)	英国	荷兰	其他
现有	18	炭黑:18	10	10-25	20-30
新建	10	其他:120			

本标准现有企业仍按现行标准最严限值执行，新建企业与国外先进水平相当。

6.2.6 非甲烷总烃

表 19 本标准非甲烷总烃与同类标准对比 mg/m³

企业分类	本标准	现行标准 (1996年)	北京 DB11/ 447-2007	欧盟
现有	20/120 ^a	120	20/100 ^a	20-150
新建	10/100 ^a			

(a 浸胶、喷涂等溶剂使用工艺)

由表可见，本标准根据企业实际排污情况制定。新建企业有机溶剂排放与国外先进水平相当。

6.2.7 氨

表 20 本标准氨与同类标准对比 **mg/m³**

企业分类	本标准	现行标准 (1996年)	北京 DB11/ 447-2007	欧盟
现有	30	--	30	1-10
新建	10			

本标准根据企业实际排污情况制定,现有企业与北京地方标准相当,新建企业严格执行。

7. 实施本标准的环境效益及经济技术分析

7.1 实施本标准的环境效益

2005 年各工业行业环境统计数据表明,我国 542 家橡胶制品工业企业废水排放总量为 6118 万吨,达标排放约 6031 万吨,达标排放率为 98%;其中建有废水治理设施的企业共 322 个,废水治理率仅 59%。

据测算,我国橡胶制品企业以 3000 家计,平均每家企业年废水排放量为 11 万吨计,我国橡胶制品工业废水排放总量约 3.3 亿吨,达标排放量约 3.2 亿吨。本标准实施前,按平均处理成本 1.00 元/吨废水计算,我国橡胶制品工业每年废水处理运行成本约为 3.2 亿元。本标准实施后,考虑到标准限值提高、企业实施总量控制和清洁生产、生产废水重复利用或一水多用等因素,预计我国橡胶制品业废水的排放总量将减少约 30%,排放总量约 2.3 亿吨,废水治理成本预计增加 20%,即按平均处理成本 1.20 元/吨废水计算,全国企业废水处理费用约 2.7 亿元,比标准实施前降低废水治理成本 0.5 亿元,同时可直接节约用水 0.99 亿吨。因此,标准的实施具有明显的经济效益和环境效益。

本标准实施后,将促进企业对橡胶制品工业废气的治理与评估,企业废气治理成本将不同程度增加,但废气治理有利于改善企业职工的劳动环境,减少了企业医疗费用的支出,标准实施的社会效益显著。

7.2 实施本标准的技术经济分析

橡胶制品工业总体来说是高附加值产业,经济效益高。由于橡胶制品企业生产废水污染程度相对较轻,废水处理技术成熟、可靠,企业能够实现标准的限值要求;本标准污染物排放限值的制定根据企业产排污实际情况和污染控制技术制定,标准切实可行。因此,本标准的实施将体现节能、节水、降耗、减污、增效的综合效果。