

清洁生产标准 合成革工业

(征求意见稿)

编制说明

《清洁生产标准 合成革工业》编制课题组

二〇〇七年九月

目 录

1 概述	1
1.1 合成革行业的发展状况	1
1.2 合成革生产工艺现状	1
1.3 合成革企业污染物排放现状	3
1.4 污染治理技术	4
1.5 相关法律、法规、标准	4
2 编制过程	5
3 标准适用范围	5
3.1 清洁生产审核	5
3.2 企业清洁生产绩效公告	5
4 指导原则	5
5 标准制订的技术路线	6
6 制订标准的依据和主要参考资料	7
7 编制标准的基本方法	8
7.1 标准的使用目的	8
7.2 标准的指标分类	8
8 标准实施的技术可行性和经济分析	11
9 标准的实施	13

1 概述

清洁生产是实现循环经济的主要方法，是 21 世纪工业生产的方向，也是我国工业实现可持续发展的重要保证。企业要实现清洁生产，必须有一个努力目标和判断标准。清洁生产标准就是企业努力的目标，也是企业是否实现清洁生产的判断标准。《清洁生产标准 合成革行业》(以下简称“本标准”)的制定可以促进国内合成革行业走清洁生产的道路，为企业开展清洁生产提供技术导向，也可以为企业清洁生产绩效公告提供依据。

1.1 合成革行业的发展状况

人造革合成革已经成为日常消费制品工业中重要的行业之一，全国目前有人造革合成革企业 2000 多家，上千条生产线，是塑料行业重点发展的产业。2004 年 329 家规模以上的人造革合成革企业资产 191 亿元，同比资产总计增长了 27.53%；工业总产值达到 232 亿元，同期对比增长 30%，占塑料行业的 6%。人造革合成革产量 2004 年突破 100 万吨，其中人造革产量 65.99 万吨，增长 27.16%；合成革产量 34.55 万吨，增长 16.23%。

人造革合成革已经成为一些地方工业的重要产业。我国的人造革合成革工业的地域分布主要集中在长江三角洲和珠江三角洲及沿海大中城市。2004 年人造革合成革产量浙江为 31.5 万吨、江苏为 28.7 万吨、广东地区为 15.4 万吨。这些地区人造革企业占了全国的近 80%。

我国已成为了世界上的生产大国、消费大国和进出口贸易大国。据海关统计，2004 年人造革合成革出口 19.2 万吨，329 家企业在出口方面完成了出口交货值 38.9 亿元。人造革合成革出口增长分别为 21.84%和 31.65%。

1.2 合成革生产工艺现状

干法聚氨酯人造革是我国从 70 年代末开始从国外引进的生产工艺和设备，开发研制生产的，其通过一定的生产工艺过程产品把溶剂型的聚氨酯树脂溶液挥发其中的溶剂后，得到的多层薄膜和布基而构成的一种多层结构体，目前，我国主要采用离型纸生产工艺为主。

该工艺主要加工设备有离型纸检验机、涂刮机、烘箱冷却装置、剥离机、卷取装置、成品检验机等，该工艺可以生产无纺布基，各类尼龙布基、起毛布基、针织布基、各类机织布基为底基的干法聚氨酯人造革。

生产流程如下图 1-1:

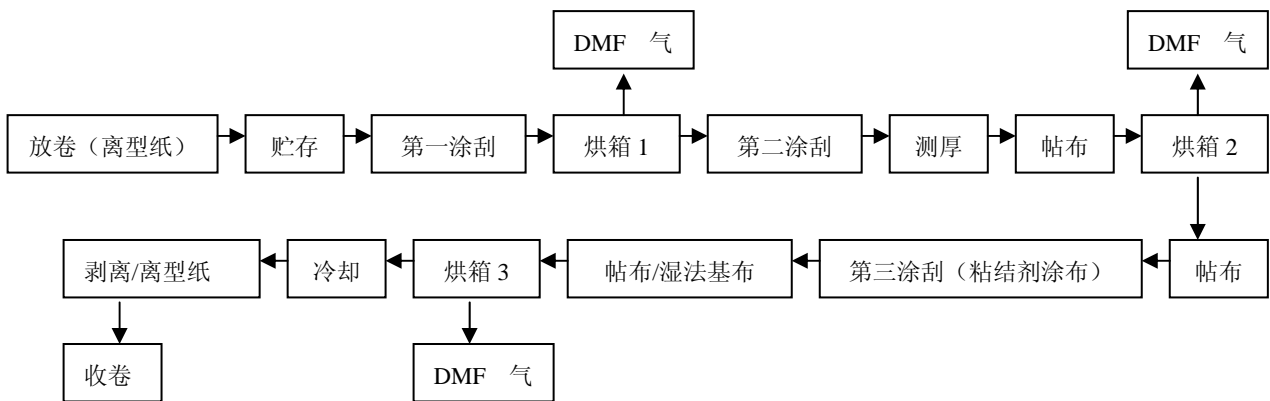


图 1-1 干法聚氨酯 (PU) 合成革生产技术工艺

湿法聚氨酯合成革于 1963 年由美国杜邦公司研制投放市场, 我国与 80 年代初从日本引进海岛型超细纤维为基材的湿法聚氨酯合成革生产线及工艺技术, 而后国内相继从欧洲、台湾地区引进了以近百条起毛布为基材的生产线, 目前无论是海岛型超细纤维或无纺布、起毛布为基材的生产设备均可国内制造。

湿法聚氨酯合成革是天然皮革的最佳替代品, 它是将聚氨酯、树脂的 DMF (耳甲基甲酰胺) 溶液添加各种助剂, 制成浆料, 浸渍或涂覆于基材上, 然后放入与 DMF 具有亲和性, 而与聚氨酯、树脂

不亲和性的水中, DMF 被水置换, 聚氨酯树脂逐渐凝固, 从而形成多孔性的薄膜 (微孔聚氨酯粒面)。该薄膜被称为贝斯 (Bass), 薄膜经表面处理装饰后, 如离型纸法工艺贴膜制成不同种类, 风格各异的聚氨酯合成革。

该工艺加工设备有制浆设备、含浸槽、凝固槽、水洗槽、烘箱、冷却、卷取装置、DMF 回收装置等。目前, 主要可以生产超细纤维无纺布贝斯、起毛布贝斯和各类机织布贝斯等品种。

生产工艺流程如下图 2:

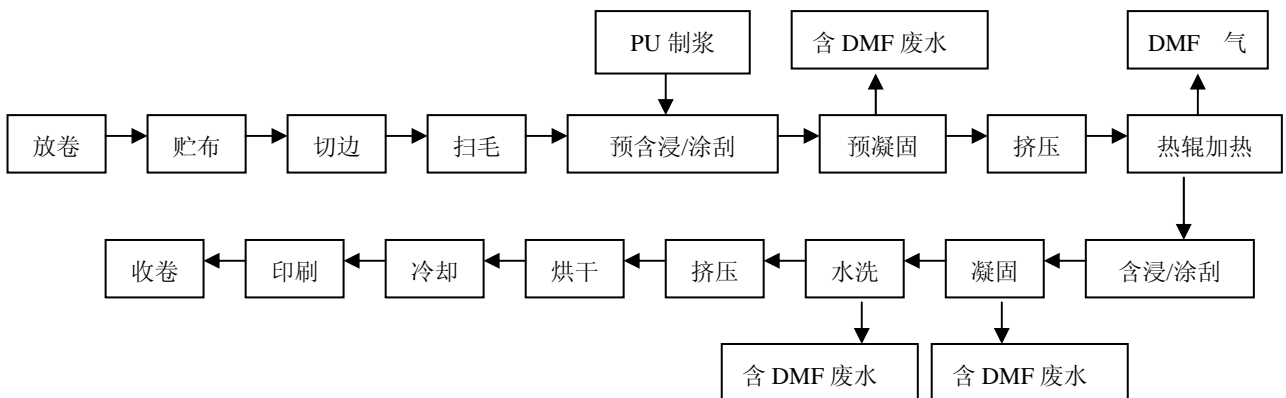


图 1-2 湿法聚氨酯 (PU) 合成革技术工艺

1.3 合成革企业污染物排放现状

合成革的加工制造过程是一个复杂的塑料加工工艺过程，因为在制造过程中除大量应用各种树脂（聚氨酯树脂 PU）外，还要应用各种化工产品，如增塑剂（邻苯二甲酸二辛酯 DOP、邻苯二甲酸二酯丁 DBP）、溶剂（二甲基甲酰胺 DMF、甲苯 TOL、丁酮 MEK、乙酸乙酯 EA），并在合成革生产配方中加入各种稳定剂、发泡剂等加工助剂，这些化工产品在人造革合成革的生产加工制造过程中会产生大量废气、废水和固体废弃物等，会给环境带来污染的负荷。据粗略估计，未实施治理时，全国仅 PU 合成革每年排放到大气中的有毒有机物达 10 万吨以上。合成革工业是有机废气排放的一个主要行业之一。这在如温州等合成革工业集中的部分地区，每年挥发到大气中的 DMF 约有 28000 吨，甲苯、丁酮近 6000 吨，已经造成了局部污染，严重影响了当地人群的身体健康。

合成革工业排放的污染物以有机气体污染物为主。根据工艺不同还有废水和固体废物。

生产过程中产生的废气主要为挥发性有机物废气，原材料中树脂内所含的挥发性有机物、有机稀释剂、有机清洗剂等除了少量残留在产品中外，都排放到空气、废水和固体废物中。废气排放情况有：

- (1) 树脂、溶剂及其它挥发性有机物在配料、运输、存放时挥发有机物；
- (2) 涂覆或含浸等加工以及从传输过程中挥发有机物；
- (3) 在烘箱加热时挥发有机物；
- (4) 后处理过程中挥发有机物；
- (5) 超纤工艺中甲苯在抽取以及回收处理时挥发；
- (6) 在使用溶剂清洗有关设备时挥发有机物；
- (7) 废水处理、固体废物处理及其它处理时挥发有机物。
- (8) 配料、磨皮等处理过程中产生粉尘；

废气污染物同具体工艺、配方组成有关。对于一定工艺，配方往往可以更改，所以其产生的具体污染物也并不固定。生产过程中一般的污染物有：

- (1) 聚氨酯干法工艺：有机溶剂（DMF、甲苯、二甲苯、丁酮等）
- (2) 聚氨酯湿法工艺：有机溶剂（DMF）
- (3) 后处理工艺：有机溶剂（DMF、甲苯、二甲苯、丁酮、乙酸丁酯等）、颗粒物

水污染物的产生同工艺有关，有些工艺并不产生废水。产生废水的工艺或流程（工序）见下表 1-1。

表 1-1 废水的种类和来源

序号	工艺或流程	来源	主要污染指标
1	湿揉工艺（后处理）	湿揉、洗涤废水	化学需氧量、色度、有机溶剂、阴离子表面活性剂、悬浮物
2	湿法工艺	浸水槽、凝固槽、水洗槽等的工艺废水和清洗水	化学需氧量、二甲基甲酰胺、阴离子表面活性剂、悬浮物、氨氮
3	DMF 精馏	精馏塔的塔顶水、真空泵出水、DMF 回收废水储罐（池）的非定期排放、清洗水	二甲基甲酰胺、悬浮物、化学需氧量
4	冷却塔废水	冷却水的非定期排放	同所用水有关，一般为：二甲基甲酰胺、悬浮物、化学需氧量
5	清洗	地面冲洗水、容器洗涤水、设备洗涤水	化学需氧量、有机溶剂、悬浮物
6	锅炉废水	锅炉废气治理废水	化学需氧量、悬浮物
7	生活废水	员工生活废水	化学需氧量、悬浮物、氨氮

1.4 污染治理技术

控制废气挥发的主要方式是对产生挥发性有机物的设施进行密封。如对存放树脂的料桶加盖。采用密封管道传送溶剂和涂料可以有效地减少运输中有机物的挥发。

废气的收集是对废气进行末端处理的必要条件。收集的最佳方式是采用密闭式收集系统。

VOC 削减的实用技术是湿法洗涤、活性炭吸附、静电吸附、冷凝法、焚烧和生物过滤。

目前针对 PVC 合成革工艺普遍采取静电吸附方式处理并回收增塑剂。但单采用普通的静电吸附装置的效果还不够理想，一般不能达到本标准的要求。部分地区采用冷却并进行二级静电回收处理，或进行湿法洗涤的方式，应能够得到较好的效果。但国内 PVC 合成革生产中的其它挥发性有机物均未进行治理，其工艺和处理方式同 PU 合成革干法工艺。

PU 合成革干法工艺基本上采用湿法洗涤的方式处理并回收 DMF，这种处理方式成熟并且处理效率高，为最佳处理方式。但是，由于干法工艺中采用了大量的其它有机溶剂（甲苯、丁酮、二甲苯、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯等），并且这些有机溶剂基本上不能用湿法洗涤方式进行有效处理。较好的处理方式是尽可能减少这些溶剂的使用或完全不使用，但这对于某些产品还不能完全适用。采用活性炭吸附在技术上是可行的，但成本很高。采用经锅炉燃烧处理可能是一种较好的处理方式，而且废气燃烧能够产生一定的热量，具有一定的经济效益，虽然目前还没有具体的实例，但对脱胺塔的废气（含二甲胺 DMA、DMF）经锅炉燃烧治理已经有成功的例子。

湿法工艺废气基本上只含 DMF（个别可能还有少量其它溶剂），可以采用湿法洗涤回收这种方式处理 DMF，并且在理论上具有可观的经济效益。湿法工艺废气回收治理国内已有企业开始实施。

1.5 相关法律、法规、标准

1.5.1 合成革工业污染物排放标准

本标准主要规定了聚氨酯湿法工艺和干法工艺的废气排放和废水排放应当满足的要求，重点对

DMF 的排放进行了控制。

1.5.2 中国节水技术政策大纲

《大纲》重点阐明了我国节水技术选择原则、实施途径、发展方向、推动手段和鼓励政策。大力发展和推广工业用水重复利用技术，发展高效冷却节水技术，节约热力和工艺系统用水，推广节水清洗技术。

1.5.3 产业结构调整指导目录（2005 年本）

聚氯乙烯普通人造革生产线在《产业结构调整指导目录》（2005 年本）中被列为限制类。

2 编制过程

2006 年 12 月，承担标准制定工作；

2007 年 1~2 月，通过大量文献、资料调研，完成前期准备工作，按照国家环保总局行业清洁生产标准的编制原则和框架要求，拟定开题报告；

2007 年 3 月~5 月，通过合成革企业现场考察与函调的方式，确定清洁生产指标限值；

2007 年 7 月，完成征求意见稿初稿；

2007 年 8 月~9 月，根据专家意见，修改标准文本与编制说明。

3 标准适用范围

本标准主要适用于以聚氨酯为原料的合成革生产企业。

合成革按照产品的原料分为：聚氨酯人造革和合成革和聚氯乙烯人造革等；

聚氯乙烯普通人造革生产工艺落后，对环境的危害大，已经被《产业结构调整指导目录》（2005 年本）中被列为限制类。因此，本标准的适用范围主要为以聚氨酯为原料的合成革生产企业。

3.1 清洁生产审核

本标准所给出的基准数据，对一般企业的清洁生产审核应具有指导意义，也就是说要给出国际上比较先进的清洁生产水平，这样，进行清洁生产审核的企业可以找出与国际先进水平的差距。

3.2 企业清洁生产绩效公告

本标准所给出的基准数据，应能适用于国内企业的清洁生产绩效公告，即应给出国内相对先进水平的数据。

4 指导原则

制订清洁生产标准的基本原则：

“清洁生产标准”要符合国家对合成革行业的各项产业政策、法律、法规，按照产品生命周期分析理论的要求，体现全过程污染预防思想，并覆盖从原材料的选取到生产过程和产品的处置等各

个环节。

具体原则如下：

- ③ 符合清洁生产思路，即体现全过程的污染预防，不考虑污染物单纯的末端处理和处置；
- ③ 针对典型工艺设定清洁生产标准，该典型工艺应能基本反映企业的总体生产状况，从而避免针对某一单项技术建立标准；
- ③ 依据适用范围确定各个指标的基准值分级；
- ③ 基准值设定时应考虑国内外的现有技术水准和管理水平，考虑其相对性，并要有一定的激励作用；
- ③ 对难以量化的指标，不宜设定基准值，但应给出明确的限定或说明；
- ③ 力求实用和可操作，尽量选取合成革行业 and 环境保护部门常用的指标，以易于企业和审核人员的理解和掌握。

根据前述适用范围的要求，拟将各项指标分为三级：

(1) 一级指标：

达到国际上同行业清洁生产先进水平。此项指标主要作为清洁生产审核时的参考，以通过比较发现差距，从而寻找清洁生产机会。国际先进指标采用公开报道的国际先进水平。

(2) 二级指标：

达到国内同行业清洁生产先进水平。国内先进指标采用公开报道的国内先进水平，并参考有关的统计数据。

(3) 三级指标：

达到国内一般清洁生产水平，即基本要求。清洁生产指标根据我国合成革工业实际情况及其有关的统计数据、按清洁生产对生产全过程采取污染预防措施要求所应达到的水平指标、结合前期清洁生产审核活动的成果综合形成。

5 标准制订的技术路线

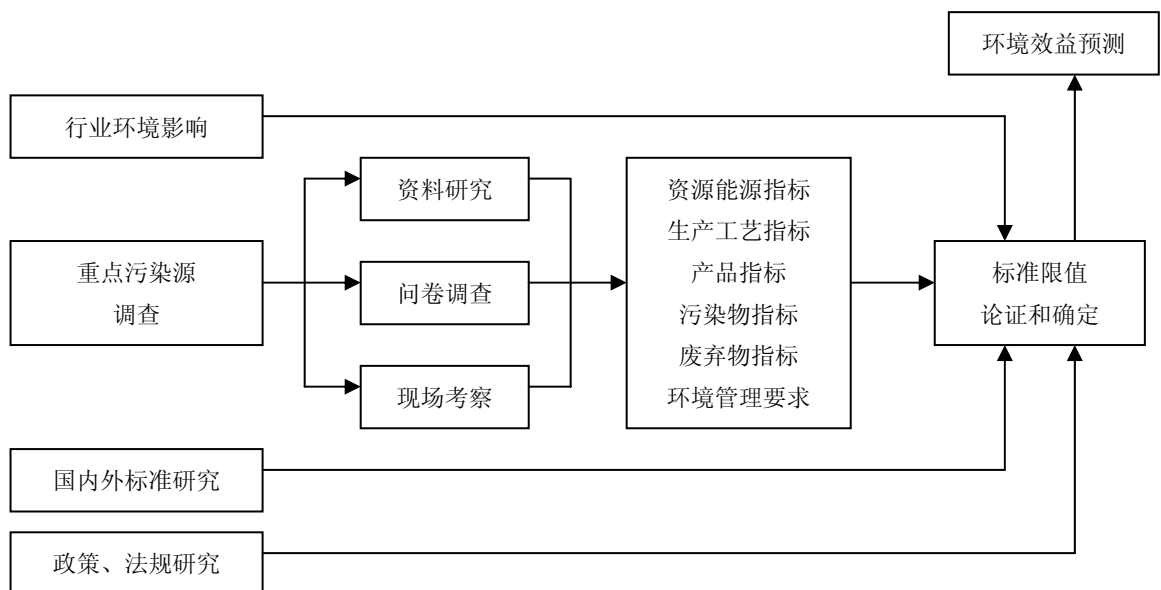


图 5-1 标准制订的技术路线

6 制订标准的依据和主要参考资料

6.1 标准的依据

2006 年国家环保总局环境标准编制计划。

6.2 研究基础

本标准按照生命周期分析原则，根据合成革行业的特点，将清洁生产评价指标分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求等五大类，从而覆盖原材料、生产过程和产品的各个主要环节，并针对这五大类指标分别确定了定量的或半量化的具体指标。针对合成革行业的不同生产环节分别确定国际清洁生产先进水平、国内清洁生产先进水平、国内清洁生产基本水平三个级别的各项具体指标的基准数据。

6.3 指标值的确定依据

指标值的确定是标准建立的基础，本标准指标值的确定主要通过以下几种途径：

(1) 企业调研

在调研过程中，选择国内大、中型合成革企业进行了问卷调研和现场考察相结合的方式。调研内容包括了生产工艺、设备装备水平、生产管理水平和排污环节等，认真查阅了生产运行记录，包括生产能耗、物耗等各项合成革生产技术指标和生产管理情况，从本标准五类指标出发，全面、系统地了解合成革行业生产的各个环节。

(2) 国内外相关资料的检索、查新

通过查新、检索国内外合成革行业生产状况，包括国内外合成革行业已有的研究成果、实测数据、公开报道、刊登的论文、资料等，得到了目前国际合成革行业生产的先进水平。在本标准指标值的制订中充分参考了这些数值。

(3) 专家咨询

本标准指标值确定后，为了使其不偏离相对应的清洁生产水平级别，多次向中国塑料协会、研究院以及各大中型企业的专业技术人员进行了咨询。

(4) 建设项目竣工验收监测

本标准中污染物产生值，除了查阅国内外相关资料外，重点参照了多家合成革企业的建设项目竣工验收监测数据。

6.4 主要参考资料

- [1] GB ××××-20××，合成革工业污染物排放标准[S].
- [2] 丁双山等. 人造革与合成革[M]. 北京：中国石化出版社，1998.
- [3] 天津市第十塑料厂. 聚氯乙烯人造革[M]. 北京：轻工业出版社，1981.
- [4] 李国俊. 蓬勃发展的合成革工业之三[J]. 中国人造革合成革，2004，第1期.
- [5] 冯庶君. 关于人造革合成革行业实施环境标志的若干问题[J]. 中国人造革合成革，2004，第1期.
- [6] 孙曦，程小榕. PU 合成革干法生产线 DMF 废气回收技术[J]. 中国环保产业，2004，第6期.
- [7] 何永全. 合成皮革的加工制造[J]. 非织造布，2002，第4期. [8] 黄立新. 湿法 PU 革及其

基布的生产工艺探讨[J]. 嘉兴学院学报, 2003, 第6期.

7 编制标准的基本方法

7.1 标准的使用目的

合成革清洁生产标准的制订在国内乃至国际尚属首次, 因此没有现成的标准或要求可借鉴。本标准的制订严格按照清洁生产的定义, 立足我国合成革行业的企业生产实际, 采用系统综合、效益论证等方法, 将行业发展和环保知识有机的结合, 由此而达到通过对企业生产环节提出标准, 实现环境保护和可持续发展的目的。

7.2 标准的指标分类

根据清洁生产战略, 本技术要求要体现污染预防思想, 考虑产品的生命周期。为此本技术要求重点考察生产工艺与装备选择的先进性、资源能源利用的可持续性、污染物产生的最小化、废物回收利用和环境管理的有效性。具体分为以下五类:

- ③ 生产工艺与装备要求
- ③ 资源能源利用指标
- ③ 污染物产生指标 (末端处理前)
- ③ 废物回收利用指标
- ③ 环境管理要求。

7.2.1 生产工艺与装备

(1) 干法聚氨酯人造革

干法聚氨酯人造革是我国从 70 年代末开始从国外引进的生产工艺和设备, 开发研制生产的, 其通过一定的生产工艺过程产品把溶剂型的聚氨酯树脂溶液挥发其中的溶剂后, 得到的多层薄膜和布基而构成的一种多层结构体, 目前, 我国主要采用离型纸生产工艺为主。

该工艺主要加工设备有离型纸检验机、涂刮机、烘箱冷却装置、剥离机、卷取装置、成品检验机等, 该工艺可以生产无纺布基, 各类尼龙布基、起毛布基、针织布基、各类机织布基为底基的干法聚氨酯人造革。

(2) 湿法聚氨酯合成革

湿法聚氨酯合成革于 1963 年由美国杜邦公司研制投放市场, 我国与 80 年代初从日本引进海岛型超用纤维为基材的湿法聚氨酯合成革生产线及工艺技术, 而后国内相继从欧洲、台湾地区引进了以近百条起毛布为基材的生产线, 目前无论是海岛型超细纤维或无纺布、起毛布为基材的生产设备均可国内制造。

湿法聚氨酯合成革是天然皮革的最佳替代品, 它是将聚氨酯树脂的 DMF (二甲基甲酰胺) 溶液添加各种助剂, 制成浆料, 浸渍或涂覆于基材上, 然后放入与 DMF 具有亲和性, 而与聚氨酯树脂不亲和性的水中, DMF 被水置换, 聚氨酯树脂逐渐凝固, 从而形成多孔性的薄膜 (微孔聚氨酯粒面)。该薄膜被称为贝斯 (Bass), 薄膜经表面处理装饰后, 如离型纸法工艺贴膜制成不同种类,

风格各异的聚氨酯合成革。

该工艺加工设备有制浆设备、含浸槽、凝固槽、水洗槽、烘箱、冷却、卷取装置、DMF 回收装置等。目前，主要可以生产超细纤维无纺布贝斯、起毛布贝斯和各类机织布贝斯等品种。

本标准对于合成革的原料、配料、生产线、水洗和 DMF 回收等方面提出了要求。

对于原料，主要从有毒有害的原料控制方面考虑，鼓励采用水性原料或可回收的 DMF 溶剂，具体一级和二级指标要求不使用苯等有毒有害溶剂，使用水性原料，三级指标要求不使用苯等有毒有害溶剂，使用可回收的溶剂（如 DMF）。

配料要求采用目前比较先进的密闭管道和配料釜传送原辅料和配料或者更先进的工艺。湿法生产线凝固厚的水洗过程要求采用逆流洗涤方式。DMF 回收要求采用湿法洗涤工艺或更先进的工艺回收 DMF。

7.2.2 资源能源利用指标

聚氨酯合成革生产的主要原料包括无纺布、聚氨酯树脂和有机溶剂，有机溶剂目前用得最多的有 DMF（二甲基甲酰胺）、甲苯、丁酮等及其混合物。水耗和电耗是合成革生产过程中应当重点的控制的指标。

一级指标值的要求较高，国内只有 5%左右的企业可以全部或多数指标达到一级指标。二级指标值国内生产水平较高的企业经过努力是可以达到的，国内有 30%左右可以全部或多数指标达到二级指标。三级指标值生产水平为中等的企业经过努力可达到，国内有 50%左右可以全部或多数指标达到三级指标。

目前多数合成革企业单位产品取水量能达到 $60\text{ m}^3/\text{t}$ ，部分企业能够达到 $50\text{ m}^3/\text{t}$ 现，本标准根据合成革企业的实际情况确定取水量的一级指标为 $\leq 50\text{ m}^3/\text{t}$ ，二级指标为 $\leq 55\text{ m}^3/\text{t}$ ，三级指标为 $\leq 58\text{ m}^3/\text{t}$ 。

合成革行业的综合能耗包括一次能源（或如煤、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），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。本标准确定综合能耗的一级指标为 $\leq 0.4\text{t}$ 标煤/t，二级指标为 $\leq 0.45\text{t}$ 标煤/t，三级指标为 $\leq 0.5\text{t}$ 标煤/t。

7.2.3 污染物产生指标

人造革合成革的加工制造过程是一个复杂的塑料加工工艺过程，因为在制造过程中除大量应用各种树脂（聚氯乙烯树脂 PVC、聚氨酯树脂 PU）外，还要应用各种化工产品，如增塑剂（邻苯二甲酸二辛酯 DOP、邻苯二甲酸二酯丁 DBP）、溶剂（二甲基甲酰胺 DMF、甲苯 TOL、丁酮 MEK、乙酸乙酯 EA），并在人造革合成革生产配方中加入各种稳定剂、发泡剂等加工助剂，这些化工产品在水造革合成革的生产加工制造过程中会产生大量废气、废水和固体废弃物等，会给环境带来污染的负荷。

如前所述，由于人造革合成革可以采用不同的加工工艺生产制造，所以工艺不同所生产的产品也不同，所采用的原辅材料也不同，因而根据不同的加工工艺生产过程中所产生的“三废”也不同。如而聚氨酯人造革合成革的生产加工过程中主要产生含有 DMF 的废气和废水，人造革合成革的后

处理加工过程中（如印刷、表面涂饰）也会产生大量含有 DMF、MEK 等溶剂的废气。

(1) 干法聚氨酯人造革

干法聚氨酯人造革（合成革）生产线主要产生含有二甲基甲酰胺（DMF）、甲苯（TOL）等溶剂的废气，一般一条干法生产线产生废气外排风量为 5000-20000M³/h，干燥加工温度为 80℃-150℃，热空气中的二甲基甲酰胺(DMF)浓度为 5000-15000PPm、甲苯(TOL)浓度为 15000-30000PPm。根据 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中的规定，车间内 DMF 最高容许浓度为 10mg/m³。

(2) 湿法聚氨酯合成革

PU 浆料在凝固槽中与水充分接触，使 DMF 析出，水洗槽中也有 DMF 析出，浓度较高的凝固槽中的 DMF 水溶液，其 DMF 含量为 15-25%之间，同时工艺配方中也有阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂、消泡剂（有机硅油）等，而色料、木粉或碳酸钙等粉料状物也会有少量析出，与布毛等杂质形成乳浊液悬浮于废水中，这些则构成了废水中的固形份。

本标准规定了废水产生量、COD 产生量、SS 产生量和 DMF 产生量四项废水产生指标，规定了 VOC 废气产生浓度和 DMF 废气产生浓度两项废气产生指标。具体要求如下：

废水产生量：一级指标为≤45m³/t，二级指标为≤48m³/t，三级指标为≤50m³/t。

COD_{Cr}产生量：一级指标为≤50kg/t，二级指标为≤56kg/t，三级指标为≤60kg/t。

SS 产生量：一级指标为≤31kg/t，二级指标为≤34kg/t，三级指标为≤36kg/t。

废水中 DMF 产生量：一级指标为≤4.3kg/t，二级指标为≤4.7kg/t，三级指标为≤5.0kg/t。

VOC 废气产生浓度：一级指标为≤1200mg/m³，二级指标为≤1600mg/m³，三级指标为≤2000mg/m³。

DMF 废气产生浓度：一级指标为≤50mg/m³，二级指标为≤55mg/m³，三级指标为≤60mg/m³。

将COD、SS和DMF的一、二、三级标准与《合成革工业污染物排放标准（征求意见稿）》对比，见表7-3。

表 7-1 指标对比表

项目	一级	二级	三级	排放标准（征求意见稿）	
				现有企业	新建企业
COD产生浓度（mg/L）	1111	1167	1200		
SS产生浓度（mg/L）	680	710	720		
DMF产生浓度（mg/L）	96	98	100		
COD排放浓度（mg/L）	56	58	60	100	100
SS排放浓度（mg/L）	34	35	36	70	70
DMF排放浓度（mg/L）	9.6	9.8	10		10

7.2.4 废物回收利用指标

(1) 干法聚氨酯人造革

在生产设备上必须设置废气吸附回收装置，其工作原理为：生产线外排废气经风机进入收集吸附塔，然后进行喷淋处理和循环冷却，当 DMF 浓度达到 10% 以上时，送到 DMF 回收区进行精馏回收。每 100 万 m²人造革产量要排放 DMF50000kg、TOL30000kg。该装置回收净化率应大于 90%，并逐渐杜绝 TOL 的使用。

(2) 湿法聚氨酯合成革

在湿法聚氨酯合成革生产过程中，作为 PU 树脂溶剂的 DMF 几乎全部析出并溶于水中成为工艺废水的重要组份。而 DMF 对人体有低毒性，连续投给大量 DMF 时，会引起体重减轻，并对造血机能造成损害。TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中的规定，车间内 DMF 最高容许浓度为 10mg/m³。

DMF 回收在工艺上一般采用逆流漂洗方法。

标准规定了 DMF 回收率、水重复利用率、废次合成革回收率和离型纸回用次数 4 项废物回收利用指标。具体要求如下：

DMF 回收率：一级指标为 ≥92%，二级指标为 ≥90%，三级指标为 ≥85%。

水重复利用率：一级指标为 ≥75%，二级指标为 ≥70%，三级指标为 ≥65%。

废次合成革回收率：一级指标为 ≥98%，二级指标为 ≥95%，三级指标为 ≥90%。

离型纸回用次数（次）：一级指标为 ≥50 次，二级指标为 ≥35 次，三级指标为 ≥25 次。

7.2.5 环境管理要求

环境管理要求为定性指标。分为环境法律法规标准、环境审核、环境管理制度、生产过程环境管理和废物处理处置等几个方面。

“环境法律法规标准”要求符合国家有关环境法律、法规、总量控制和排污许可证管理要求。

“清洁生产审核”要求企业按照国家环境保护总局“清洁生产审核暂行办法”的要求进行了清洁生产审核,并全部实施了无、低费方案。

“环境管理制度”要求建立专人负责的环境管理机构；健全完善环境管理制度；要记录环保设施的运行数据并建立环保档案。

“生产过程环境管理”要求企业要有严格的检验、计量控制措施，要对生产工艺水耗、能耗进行考核。

“废物处理处置”要求对一般废物进行妥善处理，对危险废物按照有关要求进行无害化处置。

8 标准实施的技术可行性和经济分析

8.1 标准实施的技术可行性

本标准的提出是考虑到我国合成革行业的现实状况，从当前及未来环境保护形势对合成革工业

发展趋势的影响角度出发而制订的。标准中各项指标数值的确定参考了国内合成革行业的实际技术经济指标及国外先进水平。对于目前基础较好的企业实现三级指标——即清洁生产基本要求水平并不是高不可攀，技术上没有不可逾越的难关。因此，在实施上本标准是可行的。

8.2 标准的经济分析

本标准包括定量和定性要求，定量要求，其指标用数值表达，例如：取水量、综合能耗等，这些指标是行业内部考核的经济指标，因此，它不会给企业增加任何经济负担。至于定量指标废水产生量、COD、SS、DMF、VOC 等指标，这是环境保护部门要求最常用的指标，对环保工作较重视的企业，一般都具有测试分析的条件和能力，不需要另行投资。在定性要求方面，对企业生产过程提出操作和管理上的要求，无需大的投资，这是一般企业在经济上可以接受的要求。

因此，本标准的实施上在经济方面没有问题，是可行的。

8.3 标准的可操作性

为使本标准实施具有较强的操作性，既不让企业觉得高不可攀、望而生畏，又不让所有的企业轻松达标，我们选择了有一定代表性的 28 家合成革生产企业进行达标测定，各项指标的达标率如表 8-1 所示。

表 8-1 标准指标达标测定

级别		一级	二级	三级
取水量	企业数	2	8	15
	%	7	29	54
综合能耗	企业数	3	8	16
	%	11	29	57
废水产生量	企业数	2	9	17
	%	7	32	61
COD _{Cr} 产生量	企业数	2	8	17
	%	7	29	61
BOD ₅ 产生量	企业数	3	9	16
	%	11	32	57
SS产生量	企业数	2	9	16
	%	7	32	57
废水中DMF产生量	企业数	3	8	16
	%	11	29	57
VOC废气产生浓度	企业数	2	8	14
	%	7	29	50
DMF 废气产生浓度	企业数	2	8	14
	%	7	29	50
DMF回收率	企业数	3	9	16
	%	11	32	57
水重复利用率	企业数	2	8	16
	%	7	29	57

注：达到二级标准的企业包括达到一级标准的企业，达到三级标准的企业包括达到二级标准的企业。

初步调研表明，一级指标值的要求较高，国内只有5%左右的企业可以全部或多数指标达到一级指标。二级指标值国内生产水平较高的企业经过努力是可以达到的，国内有30%左右可以全部或多数指标达到二级指标。三级指标值生产水平为中等的企业经过努力可达到，国内有50%左右可以全部或多数指标达到三级指标。

9 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。