

附件四：

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—201□

清洁生产审核指南 合成革工业

Cleaner production audit guideline

——Synthetic leather industry

（征求意见稿）

201□—□□—□□ 发布

201□—□□—□□ 实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言 III

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 审核程序、目的要求和工作内容..... 2

5 审核工作表和检查清单..... 7

6 清洁生产审核报告编写大纲..... 7

7 指南的实施 7

附录A（资料性附录）合成革工业描述..... 8

附录B（资料性附录）合成革工业清洁生产参考方案..... 17

附录C（资料性附录）清洁生产审核工作表..... 18

附录D（资料性附录）清洁生产审核检查清单示例..... 31

附录E（规范性附录）合成革企业清洁生产审核报告编写大纲..... 32

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》，保护环境，为合成革工业开展清洁生产审核提供技术支持和导向，制定本标准。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为资料性附录，附录 E 为规范性附录。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国皮革和制鞋工业研究院、中国环境科学研究院。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

清洁生产审核指南 合成革工业

1 适用范围

本标准规定了合成革工业企业清洁生产审核的一般要求。重点描述合成革工业清洁生产方案，以及清洁生产审核的程序，并给出各程序的目的、要求和工作内容等技术要求。

本标准适用于合成革生产企业自行组织开展和从事清洁生产审核的咨询服务机构进行清洁生产审核。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 9078 工业窑炉大气污染物排放标准

GB 12348 工业企业厂界噪声标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB 21902 合成革与人造革工业污染物排放标准

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2 工作场所有害因素职业接触限值

HJ 449—2008 清洁生产标准 合成革工业

HJ 469—2009 清洁生产审核指南 制订技术导则

《清洁生产审核暂行办法》（国家发展和改革委员会、国家环境保护总局令 第 16 号）

《重点企业清洁生产审核程序的规定》（国家环境保护总局 环发[2005]151 号）

《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》（国家环境保护部 环发[2008]60 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 清洁生产 cleaner production

指不断采取改进设计、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。

3.1 清洁生产审核 cleaner production audit

按照一定程序，对生产和服务过程进行调查和诊断，找出能耗高、物耗高、污染重的原因，提出减少有毒有害物料的使用和产生，降低能耗物耗以及废物产生的方案，进而选定技术、经济及环境可行的清洁生产方案的过程。

3.2 工作表 work sheet

企业开展清洁生产审核过程中应给出的主要信息表。

3.3 检查清单 check list

企业开展清洁生产审核过程中用于引导审核人员发现问题、分析问题、解决问题的信息提示清单。

3.4 “双超” 类型企业 enterprise exceeding pollutant discharge criteria or total amount limit

污染物排放超过国家和地方规定的排放标准，或者超过经有关地方人民政府规定的污染物排放总量控制指标的企业。

3.5 合成革 synthetic leather

以织造或非织造织物为底基，经功能性树脂浸渍，再经干法涂布或经后整理加工制成的、具有类似于皮革结构和物理力学性能的产品称为合成革。

3.6 合成革工业 synthetic leather industry

开发、生产和服务合成革产品的产业称之为合成革工业。

4 审核程序、目的要求和工作内容

4.1 总体要求

企业应按本标准的步骤和要求完成清洁生产审核，形成审核文件和支持性记录，并加以实施，同时应满足下列要求：

a) 跟踪收集国内外有关合成革产业政策和节能、环境方面的法律、法规，分析该行业国内外清洁生产技术及发展现状、趋势和特征。在适宜和经济条件许可时，考虑采用最佳可行的清洁生产、节能技术和方法，同时充分考虑采用这些技术和方法所达到的效果。

b) 审核时应充分掌握相关基础性资料，对主要资源、能源消耗环节或部位和污染物进行监测和分析，采取实测和推算相结合的方法，并明确统一的计算单位及换算办法。

c) 按照程序要求对全过程进行控制。准确识别生产过程的顺序和相互作用，随时发现适宜的无/低费方案，及时分析、评价并付诸实施，实施时充分体现“策划—实施—检查与纠正—持续改进”的过程方法，由此产生的文件和记录应予以保持。

d) 审核文件和记录的多少、详略程度和表现形式取决于企业的规模、产品和服务的性质、能源消耗的类型等，由企业自行编制，但应满足 HJ 469 中的相关规定和本标准中附录 C 的要求，并注意与其他管理要求进行协调，或加以整合。

e) 在持续性实施清洁生产审核时，本标准中不适用的步骤或内容可以考虑简化或删减。

注：本标准中表单的编号是为了适宜排序，不作为格式要求，企业在使用时，可自主确定表单名称和编号。

4.2 审核准备

4.2.1 目的和要求

通过宣贯使全员对清洁生产有一个比较正确的认识，树立创新思想和节能减排的意识，在企业最高管理

层领导下，建立一个高素质的审核机构，制订审核计划，明确各自的职责和权限，排除障碍，启动清洁生产审核。

4.2.2 工作内容

a) 企业实施清洁生产审核应按照《清洁生产审核暂行办法》和《重点企业清洁生产审核程序的规定》的要求成立清洁生产领导小组，成员至少 3 名，由总经理担任领导小组组长，同时在其中指定一名成员兼任审核组长（参见表 C.1）。

b) 审核组由各研发、生产部门和管理、财务部门负责人以及作为审核重点的部门（可在确定出审核重点后补充加入）的相关人员组成，实施中企业根据需要可自主决定是否划分若干个审核小组。（参见表 C.2）

领导小组、审核组成员的专业资质应满足国家和省部级环境保护主管部门有关文件的规定，其职责和权限应以文件的形式每年进行正式的聘用和任命。

c) 由审核组长负责组织编制审核工作计划，报总经理审批后实施。（参见表 C.3）

d) 开展宣传教育并排除障碍

由企业法定代表人负责，通过各种有效形式进行全员教育，鼓励企业全体员工共同参与，提出各自岗位的清洁生产合理化建议，同时对员工中不正确的认识、技术和经济上的障碍进行分析，提出解决办法。（参见表 C.4）

e) 保留必要的培训记录。（参见表 C.5）

4.3 预审核

4.3.1 目的和要求

对企业的全貌进行定性定量分析，发现其主要存在的问题及清洁生产潜力和机会，确定本轮审核的重点并提出本轮清洁生产目标。

4.3.2 工作内容

a) 审核组应依据国家和行业的规章和/（或）HJ 449 的要求，结合企业实际，编制清洁生产自查清单，实施中形成的自查记录作为企业基础资料予以保存。自查完成的同时编制下列图表：

——地理位置及周边情况、地形地质、水文、气象和生态环境基本情况；

——企业基本情况（参见表 C.6）；

——组织机构和人员构成图；

——总平面布置图；

——生产工艺流程图及生产过程详述；

——近三年来主要产品的产量和产值情况（参见表 C.7）；

——近三年来主要原辅材料、能耗及单耗情况（各类能源按照 GB/T 2589，折算成标准煤），并提供有毒有害原辅材料产品安全数据表、进货凭证、分析报告等；（参见表 C.8）

——主要生产设备及维修保养情况；（参见表 C.9）

——近三年主要污染物产生和排放情况及履行环保手续情况，并按照下列标准的要求监测废物排放情况，保留具有资质的环境监测机构提供的环境监测报告。（参见表 C.10）

主要依据下列文件：

《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB 21902）

《清洁生产标准 合成革工业》（HJ 449）

《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）

《工业窑炉大气污染物排放标准》（GB 9078）

《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1）

《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2）

——参考执行的环保法规、标准、要求等；

——节能环保制度的建立和管理体系运行情况说明；

注：自查清单的格式与内容设计可参照 HJ 469 的附录 D。

b) 现场观测

——从资源投入到成品产出的整个生产过程，评估各产污排污环节，水耗和（或）能耗大的环节，设备事故多发的环节或部位，按照操作单元（或装置）逐一绘制物耗、能耗的输入输出示意图(参照附录 B)，并进行初步分析；（参见表 C.11）

——明确实测点和测量值，对目前的能耗、物料、污染因子平衡规定实测和推算办法（见 4.1b）。编制计量器具安装位置和监测点位置示意图，编制计量器具和监测仪器一览表；（参见表 C.12）

c) 评价产污耗能状况

——围绕原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、管理、人员、产品、废物等八个方面进行分析，编制物耗、能耗及废物产生原因分析表；（参见表 C.13）

——与国内外其他同类企业对比，说明已采用清洁生产、节能技术和方法现状，并进行必要的潜力和改进分析，编制与合成革工业其他同类企业主要经济技术指标对比表；（参见表 C.14）

——与 HJ 449 或本企业历史最好水平对比，并进行必要的潜力和改进分析，编制与 HJ449-2008 指标对比分析表；（参见表 C.15）

——评价现有环保执法情况或所属地区的节能减排政策和要求。

d) 对比标准值、目标值列举所有的清洁生产方案，按照经验选择适宜的方法确定本轮审核重点，对确定的重点环节和部位进行简要说明。（参见表 C.16）

e) 确定清洁生产审核目标和解决方案。（参见表 C.17）

注 1：清洁生产目标可分为近期目标（3 个月～1 年）和中远期目标（1～3 年），并明确基准周期计算方法，目标应尽可能量化、可操作，具有激励作用；

注 2：目标设置应认真听取员工的合理化建议，必要时可设计发放有关“节能减排建议表”（见 4.2.2d）。

f) 收集、评价所有的合理化建议（见 4.1c），提出无/低费方案，并对其费用和效益进行估算。（参见表 C.18）

4.4 审核

4.4.1 目的和要求

通过对审核重点的投入产出进行分析，建立物料平衡、能耗平衡、污染因子平衡，按照三个层次，找出能耗高、物耗高、污染重的原因，并进行分析，寻找差距或潜能，为清洁生产方案的产生提供依据。

4.4.2 工作内容

a) 收集重点环节和部位的基础资料，绘制详细的位置图或工艺流程图或管线布置图，建立必要的运行记录，编制单元操作功能说明。（参见表 C.19）

b) 制订物流、能流的输入输出监测计划，其中监测点的设置有标准或规定要求的应按照规定执行，无要求的应予以规定。（参见表 C.20）

按计划进行实测。（参见表 C.21）

注：监测点和监测项目的确定应满足下列基本指标的计算：

——原材料利用率=（合格产品中包含的原材料数量/生产该产品的原材料消耗量）×100%

——单位产品综合能耗=在一定计量期内综合能耗的消耗量/在一定计量期内某产品产量

——热能回收率=[回收利用余热量/（综合能源的投入量+回收利用余热量）]×100%

——单位产品取水量=在一定计量期内某种产品的用水量/在一定计量期内某种产品产量

——水重复利用率=[在一定计量期内重复用水量/（在一定计量期内取水量+在一定计量期内重复用水量）]×100%

——溶剂回收率=[与之相对应期内经回收系统回收的溶剂量/（在一定计量期内收集的含有溶剂的总水量×溶剂浓度）]×100%

——溶剂损耗率=[（与之相对应期末系统溶剂总量-期初的溶剂使用量-当期原材料中含溶剂量）/（在一定计量期初的溶剂使用量+当期原材料中含溶剂量）]×100%

——单位产品废水产生量=在一定计量期内产生的废水量/在一定计量期内产品的产量

——废水中二甲基甲酰胺的产生量=在一定计量期内产生的废水量×废水中二甲基甲酰胺浓度

——化学需氧量产生量=在一定计量期内废水中化学需氧量产生量/在一定计量期内产生的废水量

——固废利用率=（固体废物有效利用量/固体废物产生量）×100%

c) 编制物耗、能耗平衡图，并说明偏差结果（参照附录 B），对物耗、能耗进行衡算。（参见表 C.22）

d) 对物料、能源损失原因进行分析，对废物产生原因进行分析。

4.5 实施方案的产生和筛选

4.5.1 目的和要求

通过对各类方案的产生、筛选、研制，初步提出并实施无/低费方案，进行效果核定与汇总，确定中/高费方案供下一阶段进行可行性分析，编写清洁生产中期审核报告。

4.5.2 工作内容

a) 针对审核重点环节和部位广泛征集改进建议（见 4.2.2d），初步分析、评价各类方案；

b) 将可行的无/低费方案、可行的中/高费方案和不可行方案进行汇总及分类；（参见表 C.23）

c) 必要时，筛选方案：

——选择适宜的方法筛选出中/高费备选方案，并进行初步可行性分析和实施说明；

——对无/低费方案的费用和效益进行估算，确定实施方案，补充和完善参见表 C.18（见 4.3.2f）；

——对不可行方案作简要说明，暂时搁置或否定。

d) 研制备选方案详细的工程化说明。

e) 评估、核定和汇总已实施无/低费方案的实施效果（见 4.3.2f）。

f) 编制清洁生产中期审核报告（视具体情况可以简化或删减）。

4.6 实施方案的确定

4.6.1 目的和要求

对备选的中/高费清洁生产方案进行综合分析，以选择技术先进、经济合理、环境有利的最佳的、可实施的清洁生产方案推荐实施。

4.6.2 工作内容

对备选方案应逐一进行可行性分析：

- a) 市场调查和预测，确定可行的技术途径，并进行方案的投资费用估算；
- b) 技术评估；
- c) 环境评估；
- d) 经济评估；

汇总并推荐可实施方案。（参见表 C.24）

4.7 方案的实施

4.7.1 目的和要求

通过推荐方案的实施，从技术指标、经济收益以及环境效益三个方面评价各类方案实施前后以及实施预期和实际效果比较，并汇总已经实施的各类方案的成果，激励企业持续推行清洁生产。

4.7.2 工作内容

- a) 统筹规划拟实施的方案，说明方案的实施计划和资金筹措情况。（参见表 C.25）
- b) 补充和完善参见表 C. 18，评估、核定和汇总已实施无/低费方案的实施效果（见 4.3.2f）。
- c) 严格控制方案的实施过程，评价、验证已实施中/高费方案的成果。
- d) 通过定性定量分析，对比各项单位产品指标，综合评价各类已实施方案对企业的影响，适时总结和宣传清洁生产审核成果：

——已实施方案取得经济与环境效益汇总表；（参见表 C.26）

——已实施清洁生产方案与标准 HJ449-2008 对比分析表；（参见表 C.27）

——拟实施方案取得经济与环境效益汇总表；（参见表 C.28）

——拟实施清洁生产方案与标准 HJ449-2008 对比分析表；（参见表 C.29）

——全部方案实施后对清洁生产目标的实现情况说明；

——全部方案实施后与标准 HJ449-2008 对比分析说明。

注：工作表的种类和数量根据需要可参照 HJ 469 的附录 C 进行摘选（见 4.1d）。

4.8 持续清洁生产

4.8.1 目的和要求

使清洁生产工作在企业内长期、持续地推行下去。

4.8.2 工作内容

a) 由审核组长负责按照《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》要求和政府主管部门的规定，组织编制清洁生产审核报告（参照附录 E），接受考评机构的验收和考评。

- b) 建立和完善清洁生产组织

- 设立清洁生产常设机构，明确该机构的任务、职责和归属；
- 确定专人负责，明确个人在清洁生产工作中的职责和权限。

c) 建立和完善清洁生产制度

- 按照过程控制的方法把审核成果纳入企业的日常管理；
- 建立操作性强的激励机制；
- 保证稳定的清洁生产资金来源。

d) 制订持续清洁生产计划

- 建立清洁生产长期战略和策略；
- 结合下一轮清洁生产审核工作计划，确定中/高费方案的实施步骤和责任人；（参见表 C.30）
- 清洁生产新技术、新材料、新工艺、新方法的研究与实施计划；
- 职工的清洁生产培训计划。（参见表 C.31）

5 审核工作表和检查清单

清洁生产审核过程需要编制各种工作表和检查清单。工作表和检查清单应根据审核程序进行设计，内容、数量可根据行业和企业情况选择与确定。工作表格式参见附录 C。检查清单格式参见附录 D。

6 清洁生产审核报告编写大纲

合成革企业清洁生产审核报告编写大纲格式与主要内容见附录 E。

7 指南的实施

- 7.1 企业自行开展清洁生产审核时，应配备具备清洁生产审核资质和熟悉审核程序的人员共同实施。
- 7.2 从事清洁生产审核的咨询服务机构应出具真实、有效的资质文件并为企业保守商业秘密。
- 7.3 本标准由县级以上各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

附录A
(资料性附录)
合成革工业描述

A.1 合成革工业概况

A.1.1 行业发展现状

合成革产品生产在我国始于 20 世纪五、六十年代,真正发展是改革开放后。随着国外先进工艺设备的相继引进,行业技术状况、产品、档次都有较大提高,压延法、干法、湿法等合成革生产技术的发展迅猛。行业整体平均每年都保持 15%—20% 的快速增长,无论是生产线的数量还是生产量都得到了空前的发展。其产品应用领域也不断拓宽,从开始的鞋用、箱包领域发展到服装、家具、球类、装饰、包装等及其他特殊应用领域,遍及人们日常生活的方方面面。可以说今天的合成革工业已经在人类的日常生活中占据了十分重要的地位。

A.1.2 行业发展趋势

合成革企业在材料控制、生产工艺、回收装置、运转效率、精确管理、员工的质量和环境保护意识等方面与国外相比还存在一定的差距,产业产品优质高效、安全环保;合成革企业布局合理、规模化集约型生产是未来行业的发展趋势。

A.1.3 行业存在的资源环境问题

合成革生产过程对二甲基甲酰胺的消耗量相对较大,主要环境问题是挥发性有机溶剂污染。废气污染物来源主要是包括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。

A.2 主要生产过程

合成革生产工艺(工序、流程)种类较多,可分为干法、湿法、直接成型等工艺、后处理工艺以及超纤生产的特殊工艺。根据要求,一种产品往往需要多种生产工艺进行组合生产。

a) 干法生产工艺

干法生产工艺用于聚氨酯、聚氯乙烯等合成革的生产,包括直接涂覆法和间接涂覆法(离型纸法、钢带法等),其中最常见的为离型纸法。

工艺流程简述:在生产线上放入离型纸,然后在离型纸上涂布已调制好的聚氨酯浆料,涂布是在半敞开的空间进行,由于聚氨酯的溶剂二甲基甲酰胺沸点较高,挥发量较小,在涂布机上方安装有集气罩,把挥发的有机气体大部分吸入集气罩内室外排放。然后把涂布好的离型纸送入烘干机上进行烘干,烘干机温度由低逐步升高,烘干机是密封的,上有排气筒。在放超细纤维基布前重复涂布、烘干 1~3 次(视工艺要求涂刮),第三次预烘干温度较低,然后在离型纸上方放置超细纤维基布,送入烘房内进行烘干,冷却后剥离离型纸,上层即为超细纤维合成革成品,下层的离型纸可以重复使用。若离型纸破损,则作为废品出售给造纸厂回收利用。

烘箱上的排气管均与二甲基甲酰胺喷淋回收装置连通,废气的回收采用二级水喷淋吸收,当吸收水中二

甲基甲酰胺含量到达 20% 左右时，送回收精制车间回收精制，吸收后废气通过 22m 高的排气筒排放。

主要工艺设备有离型纸检验装置、配料罐、高速搅拌机、生产流水线（包括涂刮、贴合、烘箱、冷却、剥离、收卷装置）、成品检验装置等。离型纸有不同的花纹，通过涂覆可使产品得到不同的花纹。

b) 湿法生产工艺

湿法生产工艺主要是聚氨酯合成革生产工艺，生产的成品为基料，可以直接销售给干法生产企业，也可自己再经干法工艺或其他后处理后才成为成品。湿法工艺包括浸渍（含浸）、涂覆工艺或两种工艺组合。

工艺流程说明：把合成革基布送入树脂含浸槽中进行含浸，含浸浆料含聚氨酯 30% 和溶剂二甲基甲酰胺 70%，使用前再加 1:1 的二甲基甲酰胺稀释。含浸后的无纺布料即进入凝固槽进行凝固成膜处理，凝固槽中是 18% 二甲基甲酰胺水溶液，含浸后的无纺布在凝固槽中进行充分的物料交换，浆料中二甲基甲酰胺被水置换，形成泡孔。然后进入清水槽进行洗涤，洗涤过程为逆流洗涤，高浓度的洗涤水最后进入凝固槽补充水分。凝固液中的二甲基甲酰胺浓度达到 20% 时，送污水回收塔回收，所产生的污水部分用于水洗和配制 18% 二甲基甲酰胺溶液。清水槽中的洗涤水是来自主二甲基甲酰胺回收水、湿法线废气喷淋回收水和补充清水，洗涤后的半成品革送甲苯抽出车间。

为防止含浸槽和凝固槽中溶剂的挥发，含浸槽和凝固槽上方用塑料玻璃密封，只是在无纺布进出槽处与外界连通，在罩的上方配有吸风机和通风道，抽风量总计为 3500m³/h，将罩内的废气集气后经二级水喷淋吸收二甲基甲酰胺后高空排放，喷淋水中二甲基甲酰胺浓度到达 3% 时送水洗槽。另外，配料车间的真空泵尾气（为去气泡）也进入以上集气通风系统统一水吸收处理。

主要工艺设备有真空配料罐、搅拌机、生产流水线（包括含浸槽、预凝固槽、涂覆/刮、凝固槽、水洗槽、挤压、烘干、冷却、收卷装置）、贝斯检验装置等。

c) 直接涂层工艺

直接涂层，即不依靠媒介直接把涂层剂涂在基材上。其生产工艺与干法类似，只是直接涂覆，没有贴合和剥离工序。由于涂层剂有不同的品种和形态，涂层产品的种类也很多，所以由各种涂层机械配置成的直接涂层联合机也有很多种，基本包括配料罐、高速搅拌机、生产流水线（包括涂刮、烘箱、冷却、收卷装置）、成品检验装置等。

d) 后整理工艺

后整理工艺是合成革产品适应向深加工和高档皮具发展的要求，后整理工艺种类繁多并在不断地发展。其中整理工序中以印刷压花工艺和湿气固化工艺为主。其主要工艺简述如下：大多采用同皮革后处理和纺织品有关加工处理相似的工艺。如表面涂饰（包括表面处理、辊涂、喷涂等）、印刷、压花、研磨、干揉、湿揉、植绒等。主要工艺设备有研磨机、处理机、压花机、水洗机、揉纹机、抛光机、植绒机等。

e) 超细纤维生产工艺

尼龙切片和聚乙烯各 50% 比例混合，干燥后真空抽吸输送至高位料仓，借重力落入螺杆挤压机在螺杆挤压机内加热、熔融后，挤压至熔体过滤器，滤去不良物。再经熔体分配管道进入纺丝箱，在箱体内经纺丝计量泵四股熔体以通过复合纺丝组件的过滤层后，从喷丝板细孔中挤出，挤出的熔体在纺丝筒中经环吹风冷却成丝条，通过上、下两道油辊上油，丝束由小转子被动罗拉从垂直方向交换为水平方向运动。6 个部位的丝束由收束导丝器将纤维拼成为一个丝束，由牵引辊及喂入轮喂入丝束条筒。收集在丝束筒中的原丝束进行平衡后，送至集束架下。经集束后原丝束经过导丝架供给牵伸辊拉伸，之后丝束通过水浴槽水浴后再通过牵

伸辊拉伸后送至卷曲，卷曲出来的丝束进入 80℃控温箱烘干，然后供给切断机，切断成所需长度的短纤维。在切断机上切断的纤维，通过切断输送槽落到水平的皮带传送带上，夹持在二根斜皮带中由提升传送带连续地向打包上部运送纤维，把纤维落在打包机的计量料斗中，投入计量料斗中的纤维达到一定量后，皮带传送暂时停止，计量料斗下部打开，使纤维落入预压箱内进行预压，预压箱达到一包所规定的重量后，压缩箱就旋转 180° 将预压箱转至主压箱位置，预压箱继续进行预压，主压箱由主压气缸压缩为一定容积，然后进行打包，送无纺布生产工序，其后续工艺与干法湿法基本相同。

主要工艺设备有切片输送装置、螺杆挤出机、纺丝箱体和自控装置、卷绕装置、喷丝板、牵伸装置、上油机、卷曲机、切断机、开混生产线、给棉机、梳理机、铺网机、预针刺机、针刺机、卷绕切割机、热收缩机等。

f) 其他工艺

压延法也是聚氯乙烯产品最重要的生产工艺，它是将塑炼后的物料通过四辊压延机，在强大的压力下压延成薄膜，然后和基布贴合的工艺；

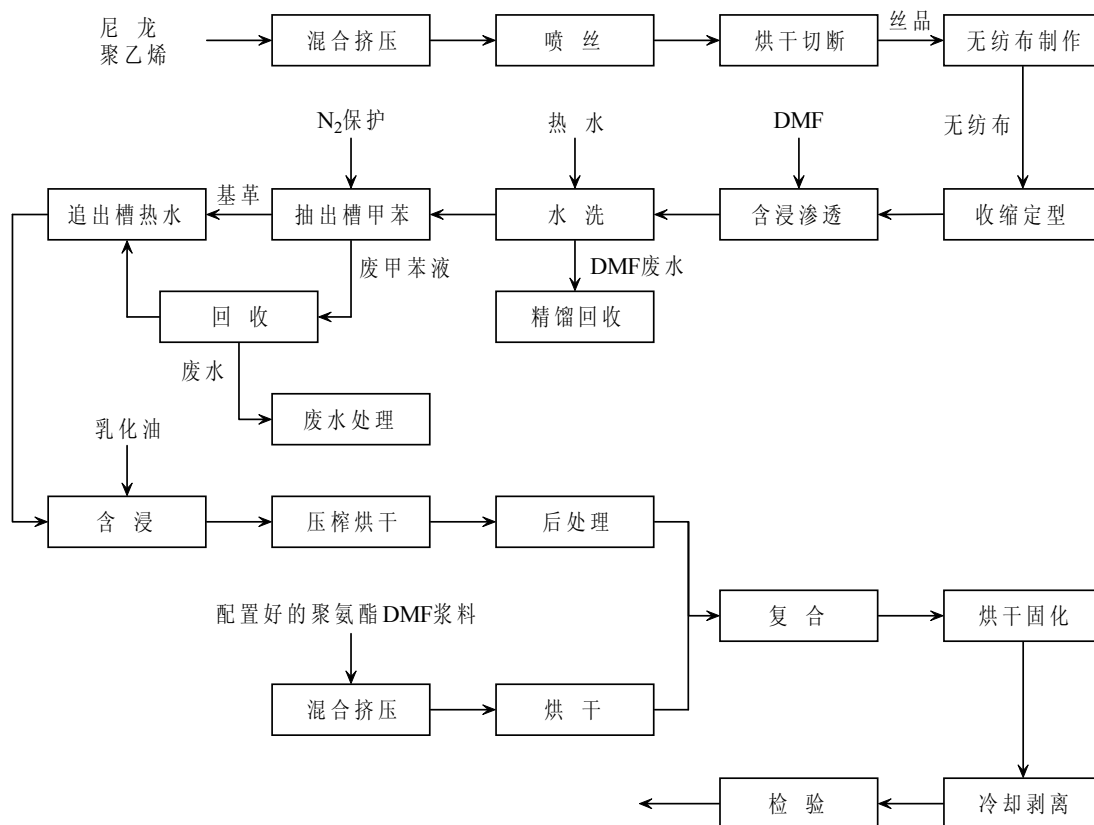
直接成型法指涂层剂在涂覆贴合以及固化中没有采用烘箱加热方式，直接固化成型。适用于聚氯乙烯及聚烯烃等合成革的生产，如挤出热熔法、复合法等生产工艺。

A.3 典型产品物料平衡、能源平衡和水平衡的分析

为规范清洁生产审核过程文件和记录中使用的图示，下面列出了部分有代表性的用图示例供参考，在使用时可以根据各地区各企业的政策法规和实际情况进行变更。

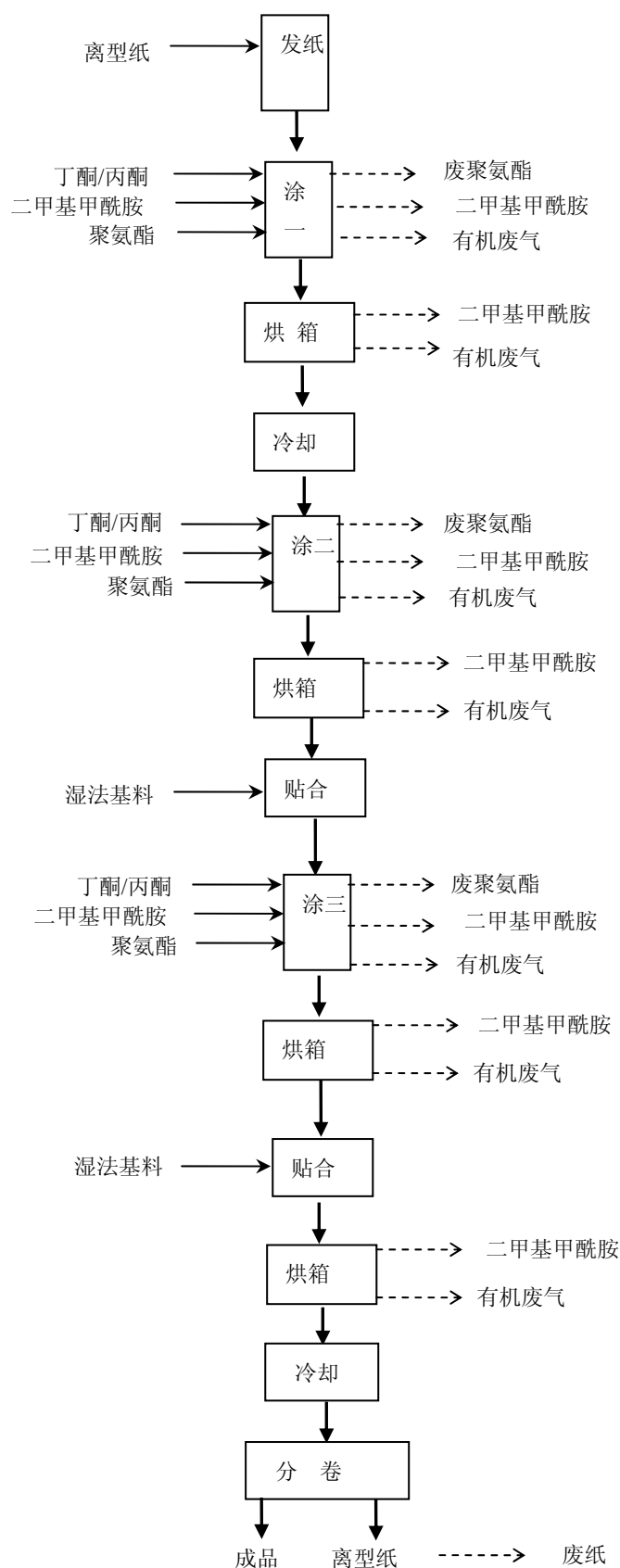
图中涉及数值的为实测与推算相结合得出，实测数据来自本标准中参见表 C.21。

示例一：描述某生产工艺流程图示意图，如超细纤维合成革生产工艺流程图示例：



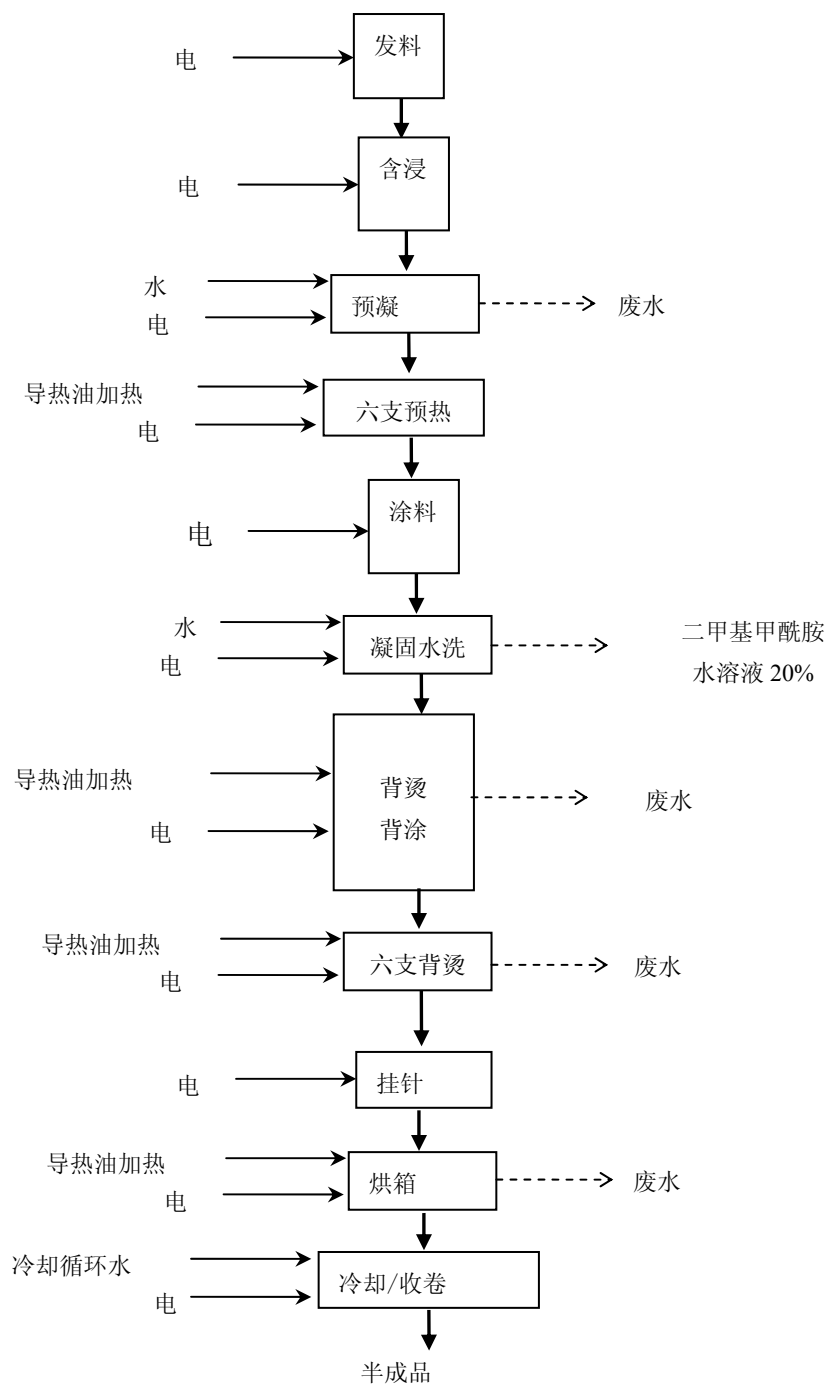
图示 1 超细纤维合成革生产工艺流程图

示例二：描述某段生产线物料消耗示意图，如聚氨酯干法生产工艺物耗图示例：



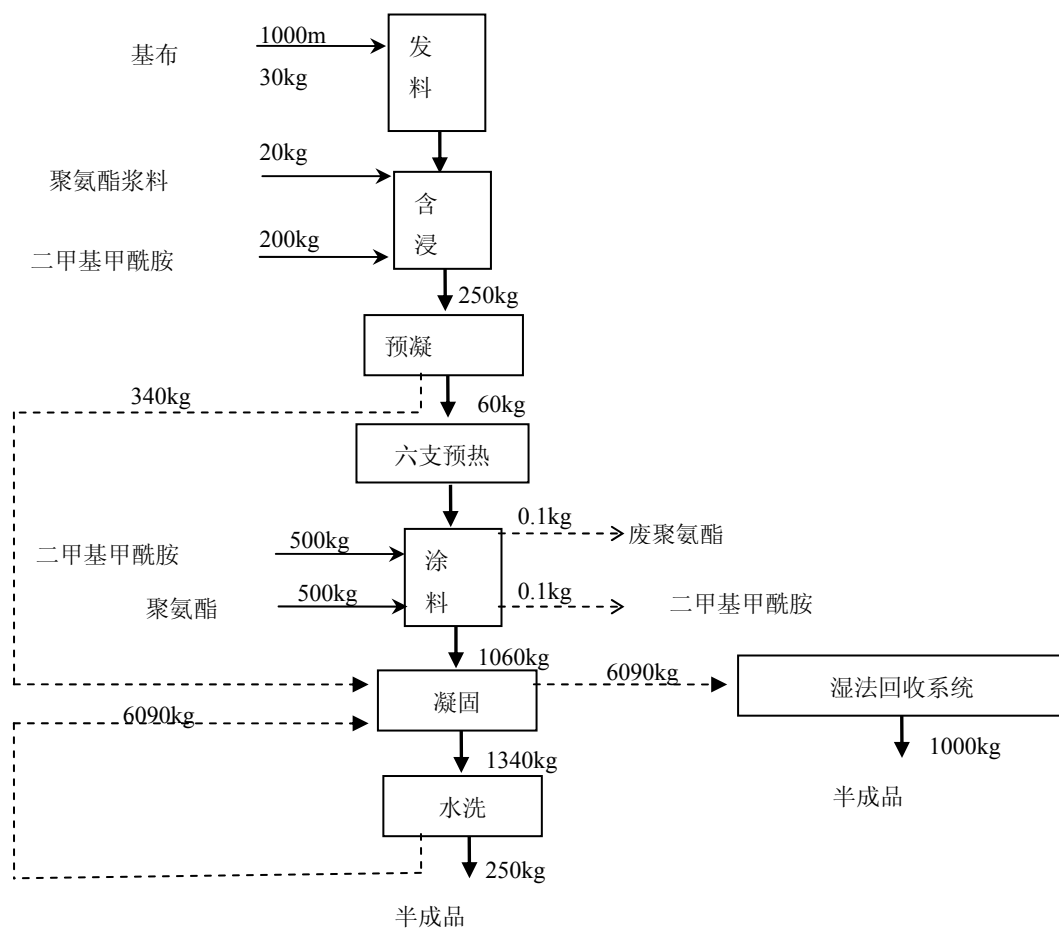
图示 2 聚氨酯干法生产工艺物耗图

示例三：描述某段生产线能源消耗示意图，如聚氨酯湿法生产工艺能耗图示例：



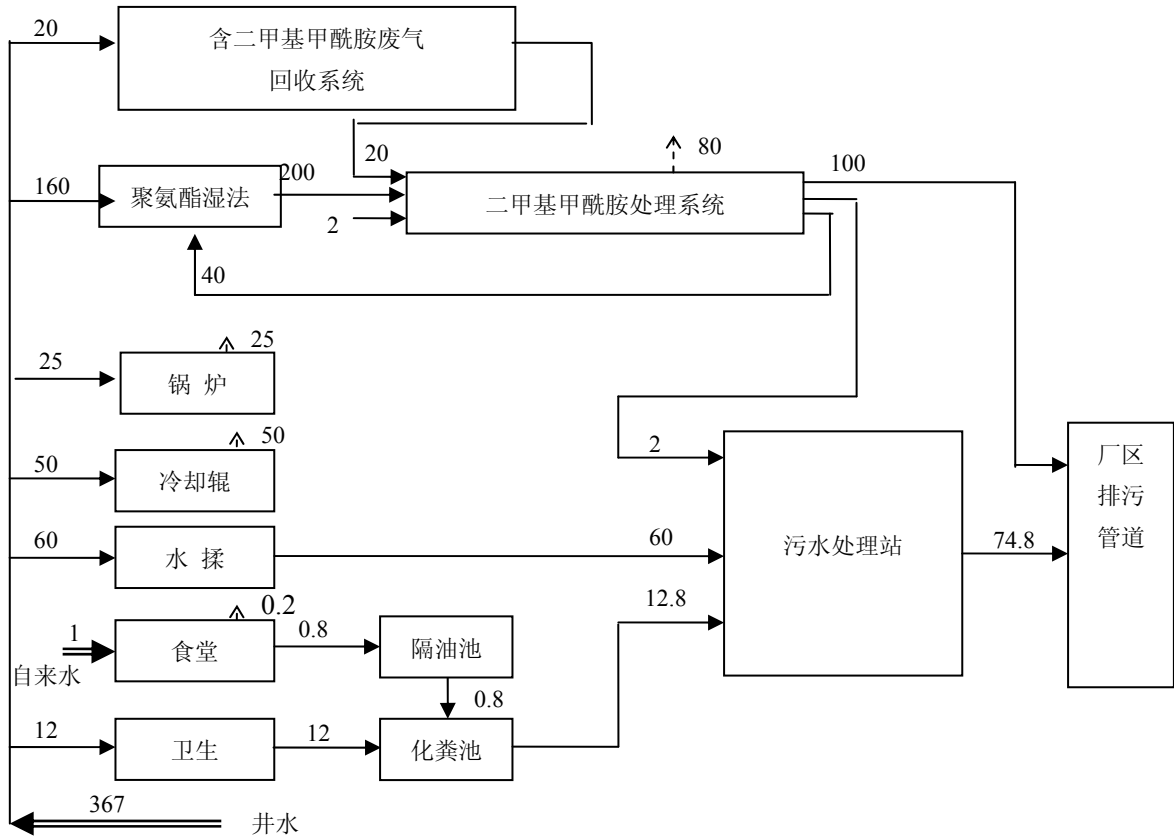
图示 3 聚氨酯湿法生产工艺能耗图

示例四：描述某段生产线物料平衡示意图，如聚氨酯湿法生产物料平衡图示例：



图示 4 聚氨酯湿法生产物料平衡图

示例五：描述全厂资源系统示意图，如全厂水平衡图示例（单位：t/d）：

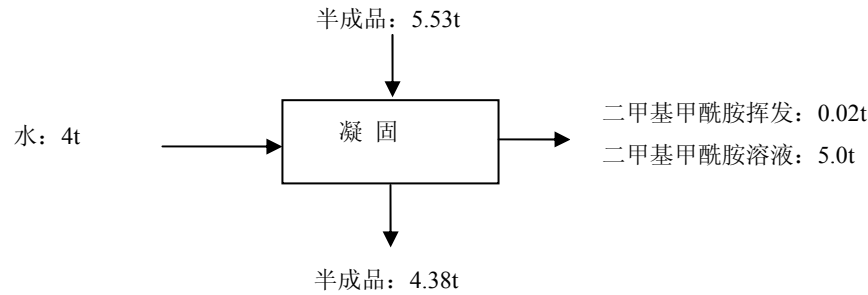


图示 5 全厂水平衡图

示例六：为物料、能源、污染因子衡算需要，描述某生产工序输入输出示意图示例：

6.1 聚氨酯湿法—凝固操作单元

①输入输出情况



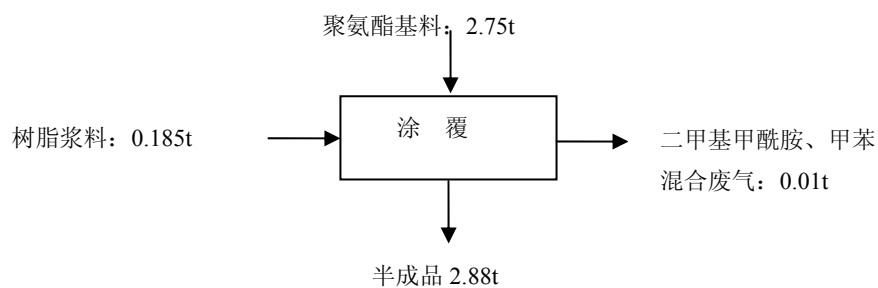
②物料汇总

输入	凝固工序	输出
半成品：5.53t		半成品：4.38t
水：4t		二甲基甲酰胺废气：0.02t
Σ：9.53t		二甲基甲酰胺溶液：5.0t
		Σ：9.4t

注：输入与输出相差 0.13t，误差率为 1.4%。主要是由于半成品上的涂料进入凝固槽后与水发生交换，进入水相，这是造成输入与输出出现差异的主要原因。

6.2 聚氨酯干法—涂覆操作单元

①输入输出情况



②物料汇总

输入	涂覆工序	输出
基料: 2.75t		半成品: 2.88t
树脂浆料: 0.185t		混合废气: 0.01t
Σ: 2.935t		Σ: 2.89t

注：输入与输出相差 0.045t，误差率为 1.5%。涂布操作过程中，树脂浆料部分挥发、少量滴漏是造成输入与输出出现差异的主要原因。

附录B

(资料性附录)

合成革工业清洁生产参考方案

清洁生产方案必须从原辅材料和能源、工艺技术、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工这八个方面入手，逐项分析，全面排查。表 B.1 推荐了一些合成革生产中清洁生产参考方案。

表 B.1 合成革工业清洁生产参考方案

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性	预期效益
原辅料和能源	避免浪费	加强记录，严格执行消耗定额	无/低费	提高原料使用率，保证产品质量
	库存管理	加强出入库管理，认真检验和验证	无/低费	
	利用能源	合理利用峰谷电和太阳能	无/低费	减少能源消耗，减少外排热能
工艺技术	环保助剂	采用新型环保低毒溶剂	无/低费	符合产业政策，减少职业危害
	配方调整	分析、优化配方	无/低费	提高原材料利用率
	改进工艺	加大回收废水的重复利用率	中/高费	减少溶剂的浪费和后续废水的处理负担
设备	揉纹油泵增设变频器	利用电力半导体器件的通断作用将工频电源变换为另一频率的电能控制装置	中/高费	通过调节速度，实现高精度自动控制，达到节约电能的效果。
	将N台锅炉并联使用	根据实际生产需求合理开闭锅炉，提高热能的有效利用率	中/高费	有效地节省企业煤耗量，降低烟尘产生量，对于企业降低成本和减污具有重要意义。
	使用节能设备	照明灯具更换节能灯	中/高费	节约电能
过程控制	减少损失	防止原辅料运输、装卸等过程破损	无/低费	减少原辅料的浪费
	加料控制	严格记录干法线涂台加料执行程序	无/低费	减少浆料溢流和洒落造成浪费
	优化产能	合理安排生产，减少设备空转	无/低费	提高运转效率，降低能源消耗
产品	调整产品结构	开发节能环保的新型产品	无/低费	产品环保，生产过程节能，降低职业危害
	产品防护	在生产、包装、储存过程中减少破坏	无/低费	提高产品的成品率
废物	提高回收率	提高湿法车间有机废气的回收利用	中/高费	提高原料利用率，减少污染
	回收边角料	垃圾及时清理、下角料回收利用	无/低费	节约资源，减少污染
	包装循环利用	包装纸、包装袋回收重复使用	无/低费	减少固废排放
管理	完善企业制度	全面清理企业各项制度，严格执行	无/低费	改善管理体系文件，提升企业文化
	加强现场管理	加强操作人员管理，注重检查和记录	无/低费	提高生产效率、减少泄漏和浪费，避免事故
	建立激励措施	对提合理化建议的员工进行奖励	无/低费	提高员工参与清洁生产的积极性
员工	开展岗位培训	加强对职工岗位技术培训和清洁生产知识教育	无/低费	提高素质和专业操作水平
	培养节约意识	随手关水关电，日常监督检查	无/低费	节约能源
	提高操作技能	强调操作规程，与绩效挂钩	无/低费	减少失误，提高产能和成品率，减少事故

附录C
(资料性附录)
清洁生产审核工作表

所列审核工作用表是对合成革工业进行审核示举的范例，审核和验收人员在使用时应根据各地区各企业的政策法规和实际情况进行变更。

表 C.1 清洁生产领导小组

姓 名	职务/职称	专 业	在清洁生产工作中职位	在清洁生产工作中职责
.....				

表 C.2 清洁生产审核组名单

序号	姓 名	所属部门	专 业	审核组职位	职 责	备 注
1						
2						
.....						

表 C.3 清洁生产审核工作计划表

序号	审核阶段	工作内容	进度安排	产出要求	负责人	配合部门/人员
1	审核准备	1、取得领导的参与和支持 2、组建审核组 3、策划审核安排 4、开展宣传教育 5、清洁生产知识培训		1、领导小组 2、审核组 3、审核工作计划 4、障碍的克服 5、正确认识提高		
2	预审核	1、开展现状调研 2、进行现场观测 3、评价产污耗能状况 4、确定审核重点 5、确定清洁生产目标 6、提出和实施无/低费方案		1、企业整体基础资料 2、输入输出图表 3、初步评价图表 4、发现潜力和机会 5、清洁生产目标 6、无/低费方案汇总表		
3	审核	1、准备审核重点资料 2、策划和实测物流、能流 3、平衡计算 4、分析资源损失和废物产生原因		1、审核重点详细资料 2、物料和能耗数据 3、平衡数据图表 4、产生各类改进方案		
4	实施方案的产生和筛选	1、收集、分析、评价各类方案 2、汇总清洁生产方案并分类 3、筛选方案 4、研制方案 5、核定汇总已实施无/低费方案 6、编写清洁生产中期审核报告		1、产生清洁生产方案 2、可行的无/低费、中/高费方案 3、初选中/高费方案 4、产生备选方案 5、显现无/低费实施效果 6、清洁生产中期审核报告		
5	实施方案的确定	1、进行市场调查 2、进行技术评估		1、方案的技术途径 2、技术可行性结论		

序号	审核阶段	工作内容	进度安排	产出要求	负责人	配合部门/人员
		3、进行环境评估 4、进行经济评估 5、推荐可实施方案		3、环境可行性结论 4、经济可行性结论 5、可行性分析结果		
6	方案的实施	1、统筹规划方案实施 2、核定已实施无/低费方案成果 3、验证已实施中/高费方案成果 4、总结已实施方案对企业的影响		1、方案实施计划 2、已实施方案成果总结 3、已实施方案成果分析 4、定性定量表		
7	持续清洁生产	1、编制清洁生产审核报告 2、建立和完善清洁生产组织 3、建立和完善清洁生产制度 4、制定持续清洁生产计划		1、清洁生产审核报告 2、机构名称和负责人 3、建立制度和资金保障 4、工作计划和培训计划		

表 C.4 清洁生产障碍分析及克服办法表

障碍类型	表现形式	原因分析	解决办法
思想观念障碍			
政策管理障碍			
生产技术障碍			
经济障碍			
其他障碍			

表 C.5 清洁生产培训表

序号	培训内容	日期/时间/地点	培训机构/教师	召集人	参加人员	效果评价
1						
2						
……						

表 C.6 企业基本情况表

企业名称		所属行业	
注册地址		法人代表	
生产地址		邮政编码	
主要产品		企业性质	
企业简介：（员工总数、技术人员数量、固定资产总值、年产值、年收入、年利税）			
生产工艺简述（说明生产类型）：			
主要设备：			
公用工程现状：			
节能环保工作评价：			
管理体系描述：（认证情况说明）			
清洁生产审核范围：			
日常统计和核算单位说明：			

表 C.7 近三年来主要产品的产量和产值情况

单位：_____

序号	产品名称	年	年	年	产品信息
1	产品 1				
.....					

表 C.8 近三年来主要原辅材料、能耗及单耗情况（折标煤）

序号	项目名称	单位	消耗位置	年	年	年
1	原材料					
2	辅料					
3	电	外购电				
		自发电				
		总用电				
		折标煤				
4	水	外购水				
		井水				
		总用水				
5	煤	外购煤				
		折标煤				
.....						
	综合能耗					

表 C.9 主要生产设备清单及维修保养情况

序号	设备名称	规格型号	数量	安装位置	能耗状况	运行状态	维保情况	备注
1								
2								
.....								

表 C.10 近三年废物排放监测情况

序号	污染物名称	产生部位	产生量	污染物浓度	去向	排放方式	回收用量	排放总量	执行标准	处置情况
1	废水									
2	废气									
3	固废									
4	噪声									
.....										

表 C.11 操作单元物耗、能耗汇总表

序号	项目名称		单位	产品 1	产品 2	产品 3	
1	原材料						
2	辅料						
3	电						
		总用电					
		折标煤					
4	水						
		总用水					
5	煤	热能利用					
		折标煤					
.....							
	综合能耗						

表 C.12 计量器具和监测仪器一览表

序号	仪器名称	用途	测量范围	等级	使用/安装地点
1					
2					
.....					

表 C.13 物耗、能耗及废物产生原因分析表

序号	环节或部位	原因分类（按八个方面）	问题	原因分析
1				
2				
.....				

表 C.14 与合成革工业其他同类企业主要技术经济技术指标对比

指标	工艺	设备	效率	物耗	能耗	废物	综合利用	
本公司								
比较 1								
比较 2								
.....								

表 C.15 与合成革工业清洁生产标准指标比较分析

指标	原料	溶剂	取水量	综合能耗	废水量	COD	DMF	溶剂回收	水利用	
本公司										
标准										

表 C.16 清洁生产审核重点的确定

序号	方案归属	针对问题	清洁生产方案简介	投资估算	方案类型	排序
1	原辅料和能源					
2	工艺技术					
3	设备					
4	过程控制					
5	产品					
6	废物					
7	管理					
8	员工					

表 C.17 确定清洁生产审核目标和解决方案

清洁生产指标		单位	____年 现状	本轮目标（ ____年）		远期目标（ ____年）	
				绝对值	相对值	绝对值	相对值
1.原料							
2.溶剂处理	干法						
	湿法						
3.取水量	干法						
	湿法						
4.综合能耗（外购能源）							
5.废水产生量	干法						
	湿法						
6.COD 产生量	干法						
	湿法						
7.废水中 DMF 产生量	干法						
	湿法						
8.溶剂回收率	干法						
	湿法						
9.水重复利用率							
10.环境法律法规标准							
11.组织机构							
12.环境审核							
13.生产过程环境管理	原料用量及质量						
	生产设备的管理						
	能源的管理						
	环保设施的管理						
	污染源监测系统						
14.固体废物处理处置							
15.相关方环境管理							
.....							

表 C.18 无/低费方案汇总表

序号	方案归属	方案名称	实施措施	费用估算	进度安排	环境效益	经济效益	
1	原辅料和能源							
2	工艺技术							
3	设备							
4	过程控制							
5	产品							
6	废物							
7	管理							
8	员工							

表 C.19 重点单元操作功能说明表

操作单元	工序名称	功能说明	物料消耗	进/出水量	用电量	热消耗
.....						
后处理	揉皮					
	磨皮					
	印刷					
.....						

表 C.20 物流、能源实测准备表

序号	监测单元	监测点位置	监测项目	时间/频次	计量器具	测量范围	监测人
1							
2							
3							
.....							

表 C.21 物流、能源实测数据表

序号	监测点位置	监测项目	取样时间	工况条件	实测值	监测人	复核人
1							
2							
3							
.....							

表 C.22 物耗、能耗核算分析表

项目		单元 A	单元 B	单元 C	
物料输入	原材料				
	辅料				
					
物料输出	产品				
	次品				
	损失				
水	补充用水				
	总用水量				
总用电量					
热能消耗					
废水	回用量				
	排放量				
废气	收集量				
	无组织排放量				
固体废物	综合利用量				
	废弃量				
.....					

表 C.23 清洁生产方案汇总及分类

序号	方案名称	实施目的	措施简述	方案类型	可行	投资估算	环境效益	经济效益
1								
2								
3								
.....								

表 C.24 中/高费方案可行性分析结果汇总表

评估类别	评估项目	方案 1	方案 2	方案 3	
市场预测	技术途径				
	发展趋势				
					
技术评估	先进性				
	适宜性				
	可操作性				
					
环境评估	废物减少量				
	能耗减少量				
					
经济评估	总投资				
	年收益				
	偿还期				
	净现值				
	内部收益率				
					
方案说明					
方案实施排序					

表 C.25 清洁生产方案实施计划和资金筹措

方案名称：_____ 投资估算：_____ 项目负责人：_____

序号	计划内容	实施进度： 年							责任人	配合部门
		___月	___月	___月	___月	___月	___月	___月		
1	资金筹措									
2	方案设计									
3	设备选型									
4	安装调试									
5	材料采购									
6	人员培训									
.....										

表 C.26 已实施方案实施前后的经济、环境效益对比汇总表

序号	方案归属	方案名称	实施时间	投资	运行费用	实施前		实施后	
						环境效益	经济效益	环境效益	经济效益
1	原辅料和能源								
2	工艺技术								
3	设备								
4	过程控制								
5	产品								
6	废物								
7	管理								
8	员工								

表 C.27 已实施方案合成革工业清洁生产标准对比分析表

清洁生产指标		单位	标准值	实施前		实施后		量差值
				物耗值	能耗值	物耗值	能耗值	
1.原料								
2.溶剂处理	干法							
	湿法							
3.取水量	干法							
	湿法							
4.综合能耗（外购能源）								
5.废水产生量	干法							
	湿法							
6.COD 产生量	干法							
	湿法							
7.废水中 DMF 产生量	干法							
	湿法							
8.溶剂回收率	干法							
	湿法							
9.水重复利用率								
10.环境法律法规标准								
11.组织机构								
12.环境审核								
13.生产过程环境管理	原料用量及质量							
	生产设备的管理							
	能源的管理							
	环保设施的管理							
	污染源监测系统							
14.固体废物处理处置								
15.相关方环境管理								
.....								

表 C.28 拟实施方案取得经济与环境效益汇总表

序号	方案归属	方案名称	实施计划	投资估算	运行费用	实施前		拟实施后	
						环境效益	经济效益	环境效益	经济效益
1	原辅料和能源								
2	工艺技术								
3	设备								
4	过程控制								
5	产品								
6	废物								
7	管理								
8	员工								

表 C.29 拟实施清洁生产方案与《清洁生产标准 合成革工业》对比分析表

清洁生产指标		单位	标准值	实施前		拟实施后		量差预估
				物耗值	能耗值	物耗值	能耗值	
1.原料								
2.溶剂处理	干法							
	湿法							
3.取水量	干法							
	湿法							
4.综合能耗（外购能源）								
5.废水产生量	干法							
	湿法							
6.COD 产生量	干法							
	湿法							
7.废水中 DMF 产生量	干法							
	湿法							
8.溶剂回收率	干法							
	湿法							
9.水重复利用率								
10.环境法律法规标准								
11.组织机构								
12.环境审核								
13.生产过程环境管理	原料用量及质量							
	生产设备的管理							
	能源的管理							
	环保设施的管理							
	污染源监测系统							
14.固体废物处理处置								
15.相关方环境管理								
.....								

表 C.30 持续清洁生产计划表

序号	工作内容	方案类型	实施计划	进度安排	资金来源	负责人	配合部门
1							
2							
.....							

表 C.31 年度培训计划

序号	培训内容	培训对象	培训方式	时间计划	授课人	负责人	
1							
2							
.....							

附录D

(资料性附录)

清洁生产审核检查清单示例

检查清单应从原辅料和能源、工艺技术、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工等八个方面进行设计。例如：

项目	检查结果
1. 各原辅料进厂时化验的结果是否均满足生产要求？	
2. 各原辅料储存条件是否均满足要求？	
3. 采购的有机溶剂是否环保？	
4. 水、电、气、煤等能源是否有记录？检查点的设置是否合理？	
5. 生产过程是否有文件控制？过程记录是否满足要求？	
6. 操作过程是否按操作规程严格执行？	
7. 计量器具是否完好？	
8. 设备是否完好？运转是否正常？	
9. 回收装置是否有效？	
10. 设备、器具、场地清洗水以及生产人员清洁水的用量与处置情况？是否清、污分流？是否利用二次水源？	
11. 固废的处置情况？跑冒滴漏现象是否严重？	
12. 废弃成品、半成品、剩余原料的处置情况？	
13. 全厂的蒸汽、热水、冷水管道和设备是否具有保温措施？	
14. 车间内卫生情况如何？是否定期清洗地面和设备的积尘？	
15. 是否具有健全的设备维护保养制度？执行情况如何？职责是否明确到人？	
16. 各生产岗位是否有现行有效的操作规程？是否建立岗位责任制？执行情况如何？是否建立奖惩制度？	
17. 污染物排放执行什么标准？几级标准？	
18. 产品产量和质量在国内处于什么水平？	
19. 员工操作技能、个人素质、环保意识如何？	
20. 全员是否有定期的培训机会和清洁生产培训内容？	
21. 是否有清洁生产建议收集、实施、奖励的机制？	

附录E

(规范性附录)

合成革企业清洁生产审核报告编写大纲

0 前 言

E1 企业概况

E1.1 企业基本情况

E1.2 组织机构

E2 审核准备

E2.1 审核小组

E2.2 审核工作计划

E2.3 宣传和教育

E3 预审核

E3.1 企业生产概况

E3.1.1 企业概况

E3.1.2 企业生产现状

E3.1.3 企业近三年原辅材料和能源消耗

E3.1.4 主要设备一览表

E3.2 企业环境保护状况

给出企业的环境管理现状，包括环境管理机构人员设置，相关环境管理制度设置和执行情况，企业环境影响评价制度和“三同时”制度等执行状况等；给出企业污染物种类、产排现状、污染物浓度和总量达标状况以及污染物治理方式和防控措施等。

E3.3 企业清洁生产水平评估

与行业清洁生产标准比较，分析评估企业清洁生产问题的状况。

E3.4 确定审核重点

E3.5 设置清洁生产目标

E3.6 提出和实施显而易见方案

E4 审核

E4.1 审核重点概况

E4.1.1 审核重点概况

E4.1.2 审核重点工艺流程

E4.2 输入输出物流（能流）的测定

E4.3 物料平衡（包括物料、水、污染因子、能源分析）

E4.4 能耗、物耗以及污染物产排现状原因分析

E5 方案的产生与筛选

E5.1 方案汇总

E5.1.1 方案产生

E5.1.2 方案汇总

- E5.2 方案筛选
- E5.3 方案研制
- E6 方案的确定
 - E6.1 技术评估
 - E6.2 环境评估
 - E6.3 经济评估
- E7 方案的实施
 - E7.1 已实施方案评估
 - E7.1.1 汇总已实施的无 / 低方案的成果
 - E7.1.2 评价已实施的中 / 高费方案的成果
 - E7.1.3 分析总结已实施方案对企业的影响
 - E7.2 拟实施方案评估
 - E7.2.1 汇总拟实施方案计划
 - E7.2.2 拟实施方案筹措资金
 - E7.2.3 汇总拟实施的无 / 低费方案的成果
 - E7.2.4 评价拟实施的中 / 高费方案的成果
 - E7.2.5 分析总结拟实施方案对企业的影响
 - E7.3 全部方案实施后评估
 - E7.3.1 汇总全部方案实施后的成果
 - E7.3.2 分析总结全部方案实施后对企业的影响
- E8 持续清洁生产
 - E8.1 建立和完善清洁生产组织
 - E8.2 建立和完善清洁生产制度
 - E8.3 持续清洁生产计划
- E9 结论