

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 制革工业

Cleaner production audit guideline
——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）行业描述..... 8

附录B（资料性附录）行业清洁生产方案..... 16

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..... 29

附录E（规范性附录）制革企业清洁生产审核报告编写大纲..... 30

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，为制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。

本标准为首次发布。

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 制革工业

1 适用范围

本标准规定了制革工业企业清洁生产审核的一般要求。重点描述制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。

本标准适用于猪、牛、羊革制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/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/T 127—2003 清洁生产标准 制革行业（猪轻革）

HJ 448—2008 清洁生产标准 制革工业（牛轻革）

HJ 469—2009 清洁生产审核指南 制订技术导则

《制革、毛皮工业污染防治技术政策》（环发[2006]第38号）

《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。

注：引自 HJ 469—2009 清洁生产审核指南 制订技术导则

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 原料皮 hides and skins for tanning industry

制革的基本原料取自各种动物（主要是家畜）的皮，包括制革加工前未经或已经防腐处理的皮。

3.6 鞣制 tanning

皮蛋白质与鞣剂相结合，性质发生根本改变的过程，即由皮变成革。

3.7 涂饰 finishing

用涂饰剂在皮革表面进行掩饰性修饰的统称。

3.8 鞣剂 tanning agents

能进到皮组织中去，而且能改变皮的性质，使皮变成具有柔软性、弹性、强度好、耐水、耐热、耐腐蚀、有化学稳定性的革的物质。。

3.9 无铬皮废物 skins and leather wastes without chrome

制革生产过程中产生的各种不含铬的皮类固体废物，如原料皮废料、去肉肉渣、毛、裸皮废料等。

3.10 含铬皮废物 skins and leather wastes with chrome

制革生产过程中产生的各种含铬的皮类固体废物，如铬鞣后的削匀皮屑、修边的边角余料、磨革粉尘等。

3.11 粒面革、二层革 grain leather、split leather

在皮革加工过程中，较厚的动物皮（如牛皮、猪皮、马皮等）需经过剖成几层，以获得厚薄一致的皮革并可获得更多数量的皮革。动物皮本来生长毛的一面为头层皮，用头层皮做成的保留并使用动物皮本来表面的皮革叫粒面革。头层皮下面一层为二层皮，用二层皮做的皮革即为二层革。

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制革产业政策和节能、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

通过宣传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。（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。（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。（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。（表 C.4）

e) 保留必要的培训记录。（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（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（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；（表 C.8）

——主要生产设备清单及维修保养情况；（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。（表 C.10）

主要依据下列文件：

HJ/T 127-2003 清洁生产标准 制革行业（猪轻革）

HJ 448-2008 清洁生产标准 制革工业（牛轻革）

《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；（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；（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；（表 C.13）

——与国内外其他同类企业进行对比，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，编制与制革工业其他同类企业主要经济技术指标对比表；（表 C.14）

——与相关清洁生产标准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，编制与制革工业清洁生产标准指标对比分析表；（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。（表 C.16）

e) 确定清洁生产审核目标和解决方案。（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，目标应尽可能定量化、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。（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。（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要求执行，无要求的应予以规定。（表 C.20）

按计划进行实测。（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：

——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%

——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

——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/在一定计量期内产品的产量

——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。（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；（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。（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。（表 C.25）
- b) 补充和完善表 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；（表 C.26）
 - 已实施清洁生产方案与制革工业清洁生产标准对比分析表；（表 C.27）
 - 拟实施方案取得经济与环境效益汇总表；（表 C.28）
 - 拟实施清洁生产方案与制革工业清洁生产标准对比分析表；（表 C.29）

- 全部方案实施后对清洁生产目标的实现情况说明；
- 全部方案实施后与制革工业清洁生产标准对比分析说明。

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；（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。（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

制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)
行业描述

A.1 制革工业概况

A.1.1 行业发展现状

上世纪七八十年代以来,伴随着世界皮革产业格局的转移和中国改革开放的不断深入,中国制革工业的发展呈现出空前繁荣。中国已成为名符其实的世界制革大国,并积极向世界制革强国的行列迈进。目前,中国年产各类轻革占世界总产量的 20%以上,居世界首位。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,产品应用领域也不断拓宽,从鞋用、箱包、服装、家具、球类、装饰等及其他特殊应用领域,遍及人们日常生活的方方面面。制革工业已经在人们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

本世纪头二十年或更长一些时间,仍是中国制革工业发展的大好时机。从长远来看,中国由制革大国跨向制革强国的目标一定能够实现。

在当今世界,中国发展制革工业的诸多优势,是其他任何一个国家或地区难以取代的。中国的丰富的原料皮资源、完善的产业链、巨大的加工能力,处于世界中档水平的加工技术及产品质量,拥有 13 亿人口的极具潜力的大市场,政治社会稳定,等等。这些都是周边或其他大洲的国家很难在近二十年内达到的。

在中国共产党第十六次代表大会上,确立了中国“新三步走”的具体部署,到 2020 年实现全面建设小康社会的奋斗目标,加快推进社会主义现代化建设步伐。这都为制革工业又好又快发展营造了良好的环境。

制革企业在回收装置、运转效率、精确管理、员工的质量和环境保护意识、节能减排等方面与国外相比还存在一定的差距;制革企业布局合理、规模化集约型生产是未来行业的发展趋势。

A.1.3 行业存在的资源和环境问题

a)资源能源使用情况

制革主要生产原材料为各种原料皮以及各种化学品、生物制品,如渗透剂、防霉剂、酶制剂、鞣剂、加脂剂、染料、涂饰剂等,公用工程主要涉及水、电、热能和煤以及压力气体等。

b)主要污染物

制革工业产生的污染物主要包括制革废水、制革污泥、皮类固体废弃物等。

c)污染物的产生和种类

制革生产工序繁多,使用的化工材料量大,也非常繁杂,因此制革废水的来源也较复杂、成分也比较复杂。制革废水有机物浓度高、悬浮物浓度高、色度高,还含有大量难以降解的物质,如丹宁、木质素,还含有特有的对污水处理不利的无机化合物如硫化物、铬及酸碱等。此外,在脱脂、软化、复鞣、染色、加脂等工序又将加脂剂、复鞣剂、助剂、染料等有机物带入废水,同时生皮中蛋白质和油脂也成为污染物进入水中,这些难生物降解的有机物增加了废水处理的难度。

由于工艺流程的差异,生产不同种类的皮革,耗水量和排水量不同。

表 A.1 不同种类皮革加工的吨原皮（从生皮到成品革）耗水量和排水量

皮革种类	牛皮	猪皮	山羊	绵羊
耗水量, m ³ /t 生皮	60-120	60-120	55-70	45-70
排水量, m ³ /t 生皮	50-100	50-100	47-60	40-60

表 A.2 制革各工段的污水来源和污染物等有关情况

工段		内容
准备工段	污水来源	水洗、浸水、脱脂、脱毛、浸灰、脱灰、软化等工序
	主要污染物	有机废物：污血、蛋白质、油脂等； 无机废物：盐、硫化物、石灰、Na ₂ CO ₃ 、NH ₄ ⁺ 等； 有机化合物：表面活性剂、脱脂剂、浸水浸灰助剂等； 此外还含有大量的毛发、泥沙等固体悬浮物
	污染物特征指标	COD、BOD、SS、S ²⁻ 、pH、油脂、氨氮
	污水和污染负荷比例	污水排放量约占制革总水量的 60-70%，污染负荷占总排放量的 70%左右，是制革污水的主要来源
鞣制工段	污水来源	浸酸、鞣制、中和、复鞣、染色、加脂
	主要污染物	无机盐、铬、悬浮物、色度、有机化合物（如表面活性剂、染料、各类复鞣剂、树脂）等
	污染物特征指标	COD、BOD、SS、Cr、pH、油脂、氨氮
	污水和污染负荷比例	污水排放量约占制革总水量的 20-30%左右
整饰工段	污水来源	喷涂、除尘等工序
	主要污染物	挥发性有机化合物
	污染物特征指标	voc
	污水和污染负荷比例	/

表 A.3 制革各工序水质情况（末端处理前）

工序指标	pH	COD	BOD	SS	色度	油脂	氨氮	S ²⁻	铬
浸水	7-8	2500-5500	1100- 2500	2000-5000	150-500	1000-5000	100-200		
脱脂	11-13	3000-20000	400-700	3000-5000	3000-7000	1000-8000			
浸灰脱毛	13-14	15000-40000	5000-10000	6000-20000	2000-4000	300-800	50-100	2000-5000	
脱灰	7-9	2500-7000	2000-5000	1500-3000	50-200		3000-7000	300-600	
软化	7-8	2500-7000	2000-5000	300-700	1000-2000		1000-3000	100-200	
浸酸	2-3	3000-5000	500-1000	1000-2000	60-160		200-500		
鞣制	3-4.5	3000-7000	300-800	1000-2500	1000-3000	500-1000	100-200		800-3000
复鞣中和	5-7	3000-7000	1000-2000	300-500	500-2000		200-400		40-200
染色加脂	4-6	2500-7000	1500-3000	300-600	500-100000	400-800			10-60
综合废水	8-10	3000-4000	1500-2000	2000-4000	600-4000	250-2000	300-600	40-100	80 ~ 200

制革废水含有多种对环境有害的物质，且浓度较高列为对水体特别有害的废水之一。制革废水的危害由其所含的有害物质决定，下面将其所含的有害物质分别进行介绍。

铬离子：三价铬是人体不可缺少的微量元素，但摄入量过多会损害健康或中毒，在氧化剂的作用下会转

化成六价铬。六价铬是剧毒物质，对肝肾有害，有致癌、致畸和致突变作用，损害遗传物质，危害极大。一般情况下制革废水中六价铬含量不大，主要是未充分还原的铬鞣剂带入的。

硫化物:我国几乎所有的制革厂都采用硫化钠作为脱毛剂，制革废水中硫化物含量较高，浓度在 50~1000 mg/L，而最高允许排放浓度为 2mg/L。硫化物会使水体发臭变黑，许多淡水鱼在硫化物浓度在 1~25 mg/L 的水中 1~3 天会死亡。pH 值低于 9 时，硫化物以 H_2S 气体形式散发在空气中，属国家二类污染物，是强烈的神经性毒物，少量时刺呼吸系统粘膜，高浓度时会导致人畜死亡， H_2S 气体与空气混合还会产生爆炸。

氨氮:氨氮主要来源于脱灰软化工序，总量达生皮重的 2~4%。一方面在空气中产生刺激性难闻的挥发气体，引起呼吸道疾病，另一方面在水体中形成富营养化，导致水体溶氧量降低，最终引起鱼、水生植物等的死亡。

酸碱盐:制革生产使用大量的酸碱，未中和就排入水体，进行灌溉会使土壤酸化或碱化。对作物生长、土壤肥效、重金属毒物的有效形态产生不利影响。制革排放物中主要含有硫酸盐和氯化物，盐对地表水、土壤都有一定危害。

有机物:制革废水中含有大量的从原皮降解下来的有机物，制革化工材料也会带入有机物，使制革废水产生较高的 COD 和 BOD，污染水体。

制革生产会产生一定量的污泥，每生产 1t 生皮会产生干燥污泥 150kg。物理或机械方法分离所得的污泥为初级污泥，颗粒较大，含固量约 5%；化学或生物处理所得的污泥为次级污泥，颗粒细小，含固量约 1~2%。处置不当会对环境和地下水造成严重污染，尤其是含有铬等重金属以及各种病毒细菌的制革污泥将对环境造成不利的影响。

制革生产过程中在后整饰阶段还会产生一定量的有机废气，主要是各类涂饰剂树脂内所含的挥发性有机物、有机稀释剂、有机清洗剂等排放到空气、废水和固体废物中。废气污染物同具体工艺、配方组成有关。

在皮革加工过程中，还会产生大量的固体废物，如在去肉、片皮、削匀、修边、磨革等处理过程中会产生皮类固体废物；在搬运、称料以及其他工艺处理过程中会产生颗粒物，成品革修边也会产生边角料；清洗设备或盛料桶会产生固体浆料或垃圾等，这些固体废物按照要求一般均进行收集和布袋除尘处理，其中部分边角料的外卖还可以产生不错的经济效益。

A.2 主要生产过程

A.2.1 生产工艺流程

制革工艺过程是将生皮经过一系列物理、化学加工，使其性质发生变化，制成革的过程。实质上是生皮胶原蛋白变性的过程。

制革工艺过程主要包括四大工段：准备工段、鞣制工段、湿整理工段、干整饰工段

准备工段:使原料皮恢复到鲜皮的含水量，除去油脂、表皮、毛、皮下组织、纤维间质等无用的物质，适当松散胶原纤维结构，制成酸裸皮，为鞣制做好准备。主要包括浸水、脱脂、脱毛浸灰、脱灰软化浸酸等工序。

鞣制工段:利用鞣剂分子在皮胶原分子链之间形成交联，提高胶原结构稳定性，将酸裸皮变成革。

湿整理工段:通过向皮革中加入油脂、鞣剂、染料等皮化材料和机械作用，赋予皮革更好的使用性能，如丰满柔软的身骨、各种颜色等。主要包括复鞣填充、中和、染色、加脂等工序。

干整饰工段：通过对湿态的皮革进行干燥、机械做软、表面处理，赋予皮革柔软的手感、漂亮的外观。主要包括干燥、摔软（振软、拉软）、绷板、熨平、涂饰、压花等工序。

牛皮鞋面革的生产工艺流程：

组批→称重→浸水→去肉→浸水→脱毛浸灰→复灰→称重→脱灰→软化→浸酸→鞣制→静置→挤水→摔褶分类→剖层→削匀→称重→复鞣填充→中和→水洗→染色加脂→挤水伸展→真空干燥→挂晾干燥→回潮→振软绷板→磨革→扫灰→刷浆→喷底浆→熨平→喷中浆→喷光亮→熨平→量尺入库。

猪皮服装革的生产工艺流程：

组批→称重→水洗→去肉→脱脂1→水洗→脱脂2→拔毛→臀部包酶→脱毛浸灰→片臀部→称重→复灰→脱灰→软化→浸酸→鞣制→出鼓搭马→挤水伸展→摔褶→剖层→滚木屑→削匀→称重→复鞣→水洗→中和→染色→加脂→固定→水洗→挂晾干燥→回潮→摔软→绷板→补伤→封底→喷底浆→熨平→喷中浆→喷顶层→熨平→量尺入库。

绵羊服装革的生产工艺流程：

组批→称重→浸水→去肉→浸水→脱毛→浸灰→去肉→称重→复灰→脱灰→软化→浸酸→鞣制→静置→挤水→摔软→削匀→称重→复鞣→中和→染色→加脂→挂晾干燥→回潮→摔软→绷板→封底→熨平→喷中层→喷光亮→熨平→量尺入库

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表 C.21。

A.3.1 物料平衡分析与示例

描述生产物料消耗示意图，如某牛皮制革生产工艺物耗图示例：见图 A.1。

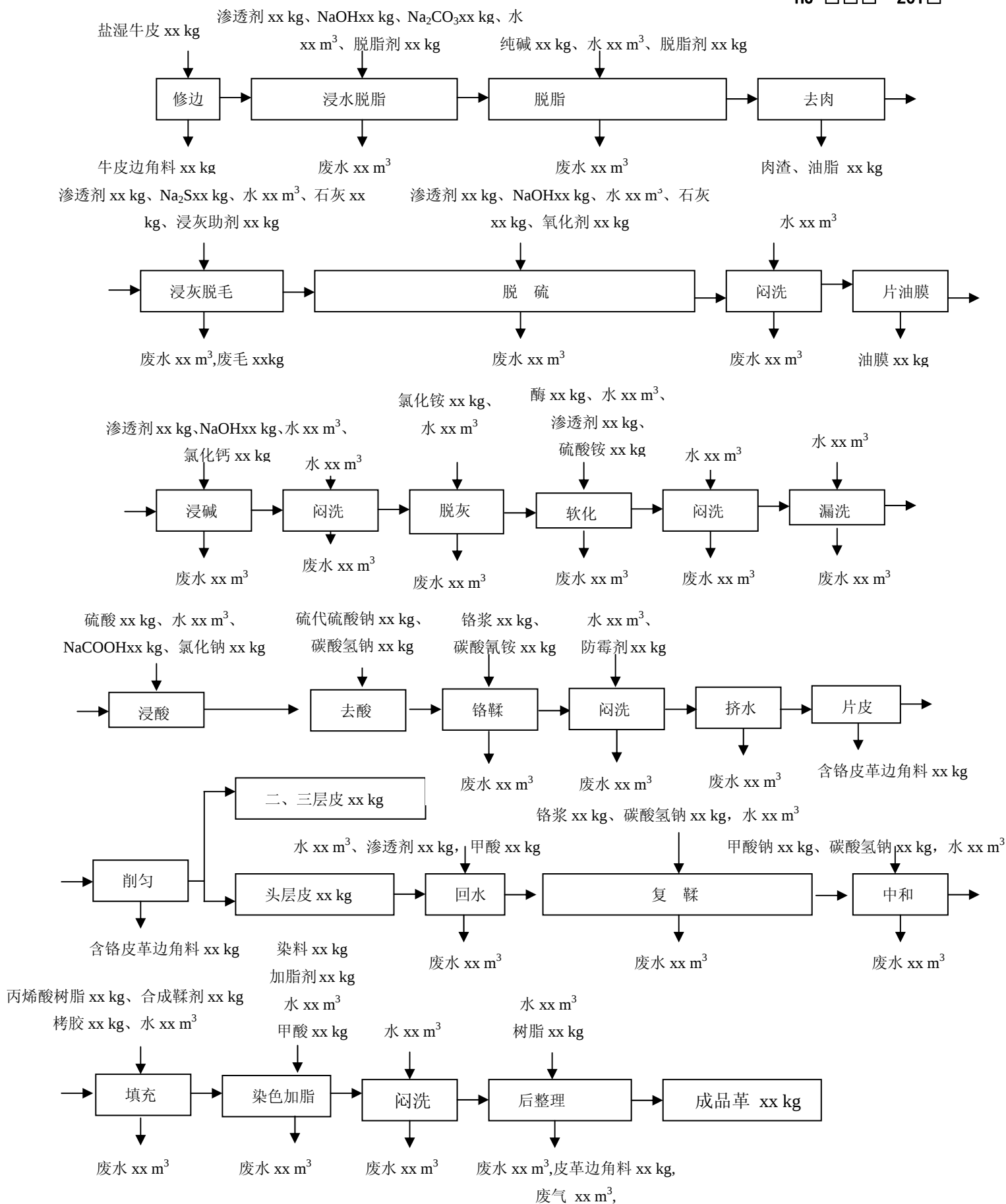


图 A.1 制革 生产工艺物料平衡示意图

A.3.2 能量分析

描述某生产线能源消耗示意图，如某制革生产工艺能耗图示例

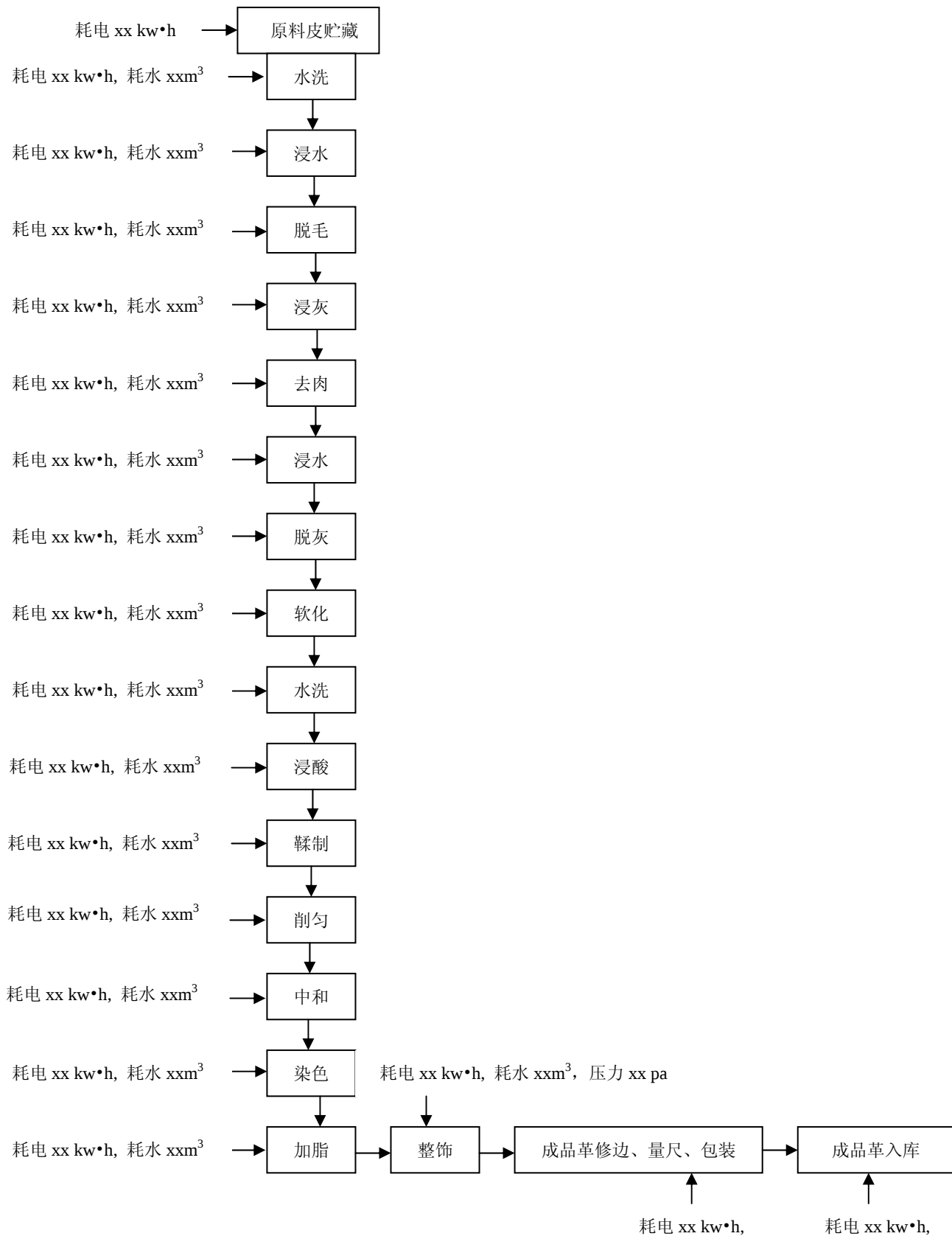


图 A.2 制革生产工艺能耗图

A.3.3 生产线总物料平衡

描述某生产线总物料平衡示意图，如某制革生产工艺总物料平衡图示例

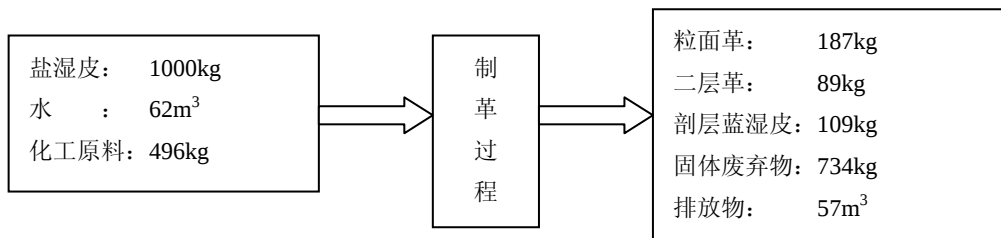


图 A.3 制革生产总物料平衡图

A.3.4 污染物产生节点

描述某生产工艺产污环节示意图，如某制革生产工艺产污环节图示例

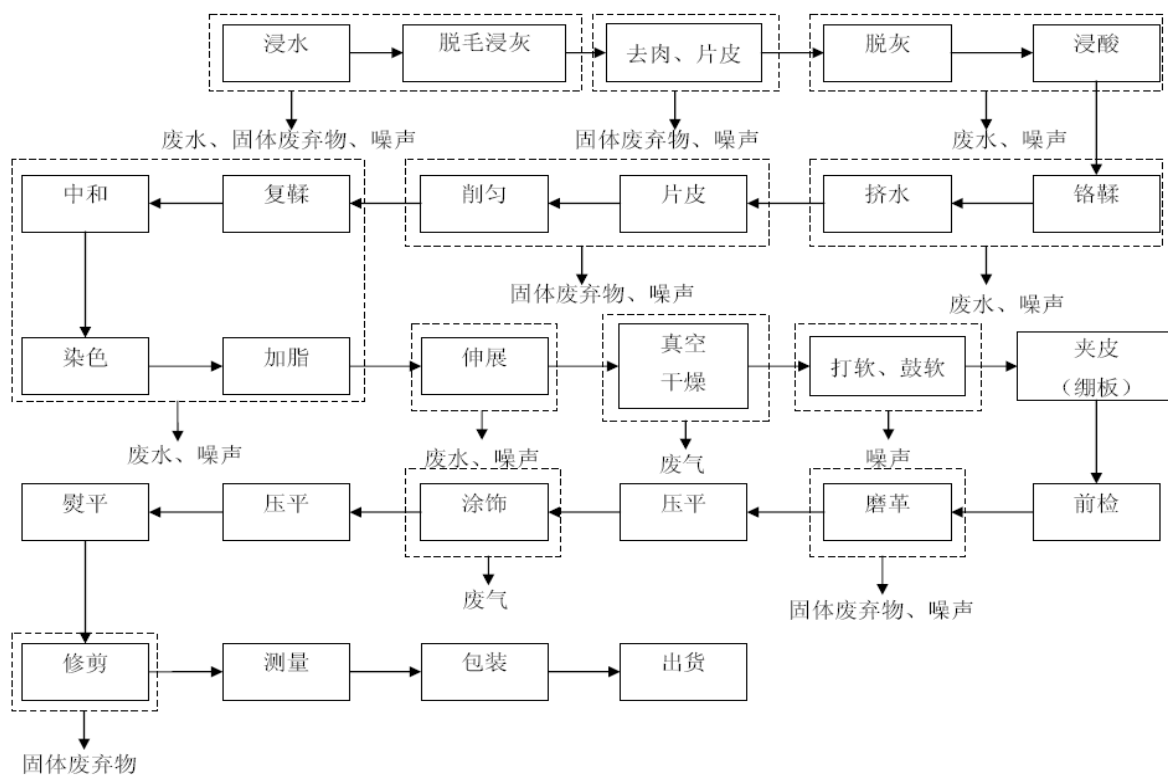


图 A.4 制革生产产污环节示意图

A.3.5 审核重点物料平衡

描述某生产工艺审核重点物料平衡示意图，如某制革生产工艺重点审核环节物料平衡图

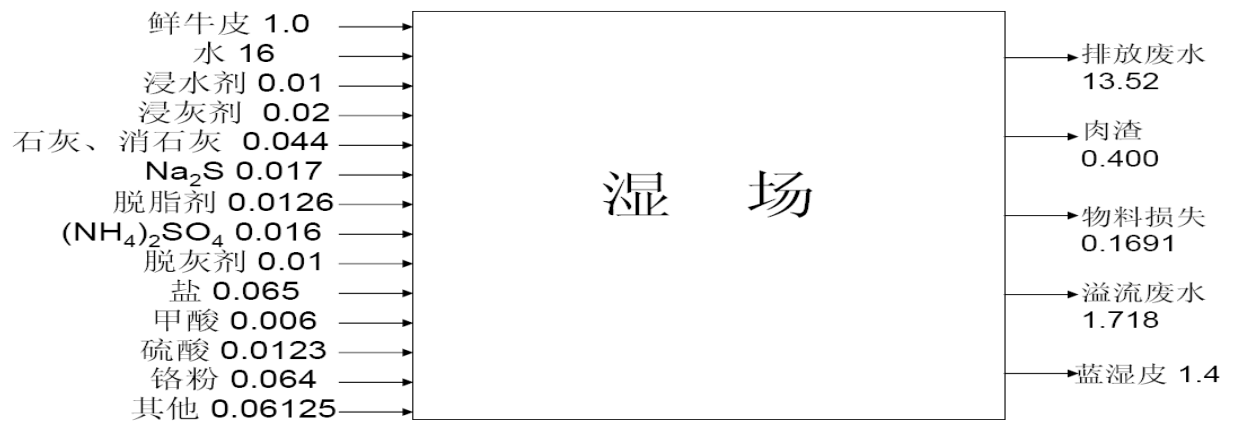


图 A.5 制革生产重点审核环节物料平衡图

附录 B
（资料性附录）
行业清洁生产方案

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 推荐了一些制革生产中清洁生产参考方案。

表 B.1 制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	预期效果
原辅材料和能源	严格原辅料验收	加强原辅材料的质量验收、杜绝不合格原辅材料进入生产阶段	无/低费	提高产品合格率。
	合理选择包装材料	包装材料尽可能采用可循环可降解的材料	无/低费	减少固体废物对环境的危害
设备设计	热能再利用设计	二次蒸汽压缩再利用；加热、冷却过程设置热回收段	中/高费	省汽节能、节水
	导引槽	向转鼓内加料时利用导引槽以减少物料的溅落和损失	中/高费	减排
	引进高效生产设备	提高生产效率，节省物料消耗	中/高费	减排
	设置降噪材料与装置	在产生噪音的设备上设置降噪材料与装置	无/低费	降低噪音
工艺技术	采用低盐或无盐原料皮保藏技术	采用成熟的鲜皮短期保藏技术，在短期内将原料皮加工成白湿皮或者蓝湿皮，大幅度降低盐污染	中/高费	减排
	采用无硫或少硫保毛脱毛技术	采用无硫或少硫保毛脱毛技术的清洁生产	中/高费	减排
	浸灰废水循环	常规脱毛法浸灰废液循环、小液比保毛脱毛法浸灰碱废液循环、碱免疫脱毛浸灰碱废液的循环	中/高费	节水、减排
	采用高吸收铬鞣技术及铬鞣废液循环利用技术	铬鞣废液直接循环利用于浸酸、废铬液闭路循环利用、Feliderm CS 少铬鞣制工艺、采用助铬鞣剂将鞣制中铬盐的利用率提高到95%以上	中/高费	节水、减排
	尽可能采用闷水洗方法洗皮	取代流水洗	无/低费	节水、减排
过程控制	安装水表	在转鼓上安装水表，精确控制加水量	中/高费	减排、节水
	优化生产工艺参数	最优化生产工艺的各个参数	中/高费	节能、节水、减排

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性	预期效果
废物	回收利用各种皮类废弃物	制革生产过程中产生的废毛、皮边角料、磨革革灰、削匀革屑、去肉肉渣等皮类废物尽可能回收利用	中/高费	提高资源利用率、减排、产生额外经济效益
	废水循环利用	尽量对制革生产过程中产生的废水进行循环利用	中/高费	提高资源利用率、减排
管理	优化生产计划	合理安排各种产品的生产计划	无/低费	节能、降耗、节水、减排
	计划采购	有计划地批量采购原辅料并规范化保存	无/低费	减少购置运输成本及损耗、有效利用贮存空间
	定期维护设备	定期维护设备以保证其本身具有的节能效果	无/低费	节能
	杜绝跑、冒、滴、漏现象	杜绝原料、水、蒸气等泄露现象	无/低费	节能、节水、减排、减少原料损失
	加强用水管理	加强用水管理，树立节水意识。 清扫地面时采用拖地法，清洁原料桶时采用擦洗法取代水冲洗法；	无/低费	节水、减排
	加强绩效考核	加强岗位人员的绩效考核，完善各项指标控制	无/低费	节能、降耗、节水、减排
员工	定期培训员工	培训包括思想教育、日常操作、启动、停机、清洗、维修、非正常条件情况下的应急处理。	无/低费	节能、节水、减排、降耗
	管理人员与操作人员共担风险	管理人员和员工共同承担工艺操作和工作中可能的风险，保持监测标准和操作条件的一致性。	无/低费	节能、节水、减排、降耗

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制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
.....						

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 3、进行环境评估 4、进行经济评估		1、方案的技术途径 2、技术可行性结论 3、环境可行性结论 4、经济可行性结论		

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
		5、推荐可实施方案		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			
其它障碍			

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
... ..						

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				
2	产品2				
.....					

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 与制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								
比较3								
.....								

表 C.15 与制革工业清洁生产标准指标比较分析

对比项目	企业目前情况	清洁生产标准指标要求			评估结论
		一级	二级	三级	
1. 产品合格率 (%)					
2. 得革率 (m ² 成品革/m ² 原料皮)					
3. 取水量 (m ³ /m ² 成品革)					
4. 综合能耗 (kg 标煤/m ² 成品革)					
5. 废水产生量 (m ³ /m ² 成品革)					
6. COD 产生量 (g/m ² 成品革)					
7. 氨氮产生量 (g/m ² 成品革)					
.....					

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	本轮目标（_____年）		远期目标（_____年）	
			现状	绝对值	相对值	绝对值	相对值
1. 得革率							
2. 产品合格率							
3. 取水量							
4. 综合能耗（外购能源）							
5. 废水产生量							
6. COD产生量							
7. 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
……	……					
湿场	浸水					
	浸灰					
	软化					
……	……					

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							
……							

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
……							

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								
.....								

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 已实施方案制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. 产品合格率								
2. 得革率								
3. 取水量								
4. 综合能耗（外购能源）								
5. 废水产生量								
6. COD产生量								
7. 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								

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
7	管理								
8	员工								

表 C.29 拟实施清洁生产方案与制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		拟实施后		量差值
				物耗值	能耗值	物耗值	能耗值	
1. 产品合格率								
2. 得革率								
3. 取水量								
4. 综合能耗（外购能源）								
5. 废水产生量								
6. COD产生量								
7. 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. 采购的化学品是否含 POFS、六价铬等有害物质？	
4. 原料皮采用什么方法贮藏？	
5. 采用什么技术脱毛？	
6. 采用什么鞣制技术？	
7. 污染物排放情况？各种废液循环利用情况？	
8. 对固体废物，尤其是含铬固体废物是否有统计及妥善处理措施？	
9. 是否安装有水表等计量装备？	
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？	
11. 废水处理产生的污泥的处置情况？	
12. 生产车间有无完善的通风设施和降低噪音的装置？	
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？是否建立奖惩制度？	
15. 是否具有健全的设备维护保养制度？执行情况如何？跑冒滴漏现象是否严重？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. 废水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)

制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 提出和实施明显易见方案

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