

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—20□□

制革工业污染防治可行技术指南

**Guideline on available techniques of pollution prevention and control for
leather making industry**

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 行业生产与污染物的产生.....	2
5 污染预防技术.....	3
6 污染治理技术.....	5
7 环境管理措施.....	8
8 污染防治可行技术清单.....	9
附录 A （资料性附录）典型制革生产工艺过程及污染物产生节点.....	17
附录 B （资料性附录）制革生产工艺各工段废水来源和污染物产生特征.....	18

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》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国噪声污染防治法》等法律，防治生态环境污染，改善生态环境质量，推动制革工业污染防治技术进步，制定本标准。

本标准提出了制革工业的废水、废气、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准首次发布。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由生态环境部科技与财务司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国皮革制鞋研究院有限公司、中国环境科学研究院、中国皮革和制鞋工业研究院（晋江）有限公司、河北中皮东明科技有限公司、华南理工大学。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

制革工业污染防治可行技术指南

1 适用范围

本标准提出了制革工业的废水、废气、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准可作为制革工业企业或生产设施建设项目的环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择的参考。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 30486	制革及毛皮加工工业水污染物排放标准
HJ 577	序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 1095	芬顿氧化法废水处理工程技术规范
HJ 2006	污水混凝与絮凝处理工程技术规范
HJ 2007	污水气浮处理工程技术规范
HJ 2009	生物接触氧化法污水处理工程技术规范
HJ 2014	生物滤池法污水处理工程技术规范
HJ 2020	袋式除尘工程通用技术规范
HJ 2025	危险废物收集 贮存 运输技术规范
HJ 2047	水解酸化反应器污水处理工程技术规范
	《危险废物转移管理办法》
	《国家危险废物名录》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 原料皮 raw hide/skin

制革工业加工皮革所用的最初状态的皮料，包括成品革之前的所有阶段的产品，如生皮、蓝湿革、坯革等。

3.2 制革工业 leather making industry

将从猪、牛、羊等动物体上剥下来的皮（即生皮），进行系统的化学和物理处理，制作成适合各种用途的半成品革或成品革的工业生产过程。从半成品革经过加工成为成品革也属于制革工业的范畴。

3.3 含铬废水 chromium-containing wastewater

指在铬鞣和铬复鞣等使用了铬鞣剂的工序所产生的废水。

3.4 污染防治可行技术 available techniques of pollution prevention and control

根据我国一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家污染物排放标准、规模应用的技术。

4 行业生产与污染物的产生

4.1 生产工艺

4.1.1 制革生产工艺可分为准备工段、鞣制工段和整饰工段（又分为湿整饰和干整饰）三个工段。准备工段包括组批、浸水、去肉、脱脂、脱毛、浸灰、片皮、脱灰、软化等工序和相应的水洗工序。鞣制工段包括浸酸、鞣制和相应的水洗工序。整饰工段包括组批、片皮、削匀、复鞣、中和、填充、染色、加脂工序和相应的水洗工艺以及干燥、摔软、磨革、修边、涂饰等工序。典型制革生产工艺过程及污染物产生节点见附录 A。

4.1.2 制革生产工艺使用的化工材料包括：用于准备工段的化工材料（防腐剂、浸水助剂、脱脂剂、硫化碱、石灰、脱灰剂和软化酶制剂等）；用于鞣制工段的化工材料（氯化钠、甲酸、硫酸、小苏打、碳酸氢钠和鞣剂等）和用于整饰工段的化工材料（复鞣剂、填充剂、加脂剂、染料、成膜剂、交联剂、着色剂和光亮剂等）。

4.2 废水污染物的产生

4.2.1 制革工业废水主要分为含铬废水和综合废水。

4.2.2 含铬废水的主要污染物为总铬和六价铬。含铬废水需单独收集进行脱铬处理达到相应排放标准要求后，汇入综合废水，再进入污水处理站。

4.2.3 综合废水包括除含铬废水外的所有生产废水、经单独收集脱铬处理后的含铬废水、地面和设备清洗水及废气治理产生的废水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、色度和氯离子等。

4.2.4 制革生产工艺各工段废水来源和污染物产生特征见附录 B。

4.3 废气污染物的产生

4.3.1 制革工业废气主要产生于磨革、摔软、干削匀、涂饰工序及生皮库和污水处理设施。

4.3.2 磨革、摔软和干削匀工序的废气污染物主要为颗粒物，涂饰工序的废气污染物主要为挥发性有机物（VOCs）和颗粒物（涂饰材料雾化后的液滴），生皮库和污水处理设施的废气污染物主要为臭气浓度。

4.4 固体废物的产生

制革工业产生的固体废物主要包括一般工业固废和危险废物。一般工业固废包括原料皮修边、去肉、脱毛、片灰皮、灰皮修边、综合废水处理等工序产生的废毛、无铬皮固废及综

合污泥等；危险废物包括列入《国家危险废物名录》的使用铬鞣剂进行铬鞣和复鞣工艺产生的废水处理污泥和残渣、皮革鞣制及切削过程产生的含铬废碎料以及使用氢氧化钙和硫化钠进行浸灰产生的废碱液等。

4.5 噪声的产生

制革工业的噪声主要产生于生产设备（如转鼓、磨革机、振软机、剖层机、削匀机等）和辅助生产设备（如风机、空气压缩机、水泵、气泵等）的运行。一般情况下，各主要噪声源声级水平平均大于 80 dB（A）。

5 污染预防技术

5.1 原辅材料替代技术

制革生产工艺应使用环境友好型化学品替代有害化学品，减轻制革加工对人类健康和环境的不利影响，环境友好型化学品替代技术见表 1。

表 1 环境友好型化学品替代技术

工 序	有害化学品	环境友好型化学品	削减污染物
浸水、浸灰、脱脂	难降解表面活性剂、烷基酚聚氧乙烯醚	生物酶制剂、脂肪醇聚氧乙烯醚或支链脂肪醇聚氧乙烯醚	难降解表面活性剂、烷基酚聚氧乙烯醚、低聚氧乙烯、1,4-二噁烷等
脱脂	有机卤化物	非卤化溶剂，如线性烷基聚乙二醇醚、羧酸、烷基醚硫酸、烷基硫酸盐	有机卤素污染物
浸酸	传统有机酸和无机酸	不膨胀酸性化合物	氯离子
鞣制	含甲醛鞣剂和复鞣剂、非高吸收铬鞣剂	低/无甲醛鞣剂和复鞣剂、高吸收铬鞣剂	甲醛、三价铬
染整工段	禁用染料	环保型加脂剂、环保型染料、低氨氮复鞣剂、高吸收染整助剂	致癌芳香胺化合物等
涂饰	溶剂型涂饰材料	水性涂饰材料	VOCs
生皮保藏	已限用的杀菌剂、杀虫剂等	环境友好型杀菌剂、杀虫剂等	有毒有害杀菌剂、杀虫剂等

5.2 设备或工艺革新技术

5.2.1 转笼除盐技术

该技术适用于对盐腌皮进行除盐。利用转笼的机械转动作用使盐脱落，脱落的盐收集处理后可再利用。该技术可降低废水中氯离子浓度。

5.2.2 低硫低灰脱毛技术

该技术适用于保毛脱毛工序。使用有机含硫脱毛剂完全或部分替代无机硫化物脱毛剂，同时使用非石灰碱性材料或酶制剂完全或部分替代石灰。为了保证脱毛效果，在使用含硫有机物脱毛剂时建议分次加入。该技术可降低脱毛浸灰废液中硫化物和氨氮产生量 40%以上、COD_{Cr}产生量 30%以上。

5.2.3 脱毛浸灰废液循环利用技术

该技术适用于以硫化物为脱毛剂的脱毛浸灰工序。直接循环：将含硫化物的脱毛浸灰废液单独收集、过滤并调节溶液化学成分后，返回脱毛浸灰工序循环使用。间接循环：废液直接循环一定次数后，可输送至配有风机曝气搅拌的密闭装置中，加入酸使硫化物逸出并使用碱吸收重新制备成为硫化钠，回用于脱毛浸灰工序，同时可回收废液中的蛋白质。该技术可节约该工序用水 90%以上，回收硫化钠 90%以上。

5.2.4 少氨或无氨脱灰技术

该技术适用于脱灰工序。可以完全或部分使用无氨脱灰剂替代铵盐进行脱灰，无氨脱灰剂与含铵盐的脱灰剂相比，具有缓冲性能好，无皮垢等优点。在工艺中使用由于其渗透性好，一般可缩短脱灰时间。无氨脱灰剂的使用量为灰皮重量的 1%~2%，在 30~35℃下脱灰 45~60 min。该技术可使废水中的氨氮含量降低 50%~90%。

5.2.5 高吸收铬鞣技术

该技术适用于以铬盐为主鞣剂的工艺。通过添加高吸收助鞣剂以提高铬盐的吸收率。该技术可将铬吸收率提升至 80%~95%，铬粉用量减少 30%~50%，铬鞣废液中的总铬含量减少 80%以上。

5.2.6 铬鞣废液循环利用技术

该技术适用于铬鞣工序含铬废液的循环利用。直接循环：将单独收集的铬鞣废液直接回用于鞣制或复鞣工序。间接循环：铬鞣废液经过滤、碱沉淀、水解、氧化和还原等处理后得到再生铬鞣剂并回用于鞣制或复鞣工序，处理后的上清液可回用于浸水工序；碱沉淀时保持 pH 值 8.5 左右，水解时需加酸保持 pH 值 2.0~2.5，经氧化还原后的铬泥检测合格后，需陈化 48 h 以上。该技术可实现铬鞣废液循环利用率 95%以上，铬鞣废水中总铬含量降低 95%以上。

5.2.7 无铬鞣制技术

该技术适用于生产无铬且对收缩温度要求不高的特殊皮革产品。使用无铬鞣剂（如植物鞣剂、非铬金属鞣剂、醛类鞣剂、有机鞣剂等）进行鞣制，可从源头消除铬污染。该技术无含铬废水和含铬固体废物产生。

5.2.8 高流量、低气压（HVLP）喷涂技术

该技术为 VOCs 污染预防技术，适用于涂饰工序，喷枪涂料的传递效率达 65%以上。与传统高压喷涂技术相比，该技术可节省涂饰材料 30%以上，减排 VOCs 30%以上。

5.2.9 辊涂技术

该技术为 VOCs 污染预防技术，适用于涂饰工序。辊涂技术以转辊为载体，使涂饰材料在转辊表面形成一定厚度的湿膜，借助转辊的转动将涂饰材料均匀地涂敷在皮革的表面。与喷浆机相比，该技术可节省涂饰材料用量 30%~50%，减排 VOCs 30%以上。

6 污染治理技术

6.1 废水污染治理技术

6.1.1 碱沉淀处理技术

该技术适用于含铬废水的脱铬处理。碱沉淀处理包括格栅、贮存、反应、沉淀、压滤等工序。沉淀剂一般选用氢氧化钙或氢氧化钠等，铬液 pH 值控制在 8.5~10.0，工艺反应时间为 1~2 h，沉降时间大于 3 h。该技术的总铬去除率达 99%以上。

6.1.2 综合废水物化处理技术

6.1.2.1 混凝沉淀技术

该技术适用于对油脂含量较低的综合废水进行处理。混凝沉淀池若在二次沉淀池前，主要设计参数为：沉淀时间 2~3 h，表面负荷 $1.0\sim 1.6\text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，污泥含水率 96%~98%；混凝沉淀池若在二次沉淀池后，主要设计参数为：沉淀时间 2.5~4.0 h，表面负荷 $0.8\sim 1.2\text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，污泥含水率 98.0%~99.5%。混凝工艺的设计与管理应符合 HJ 2006 要求。该技术的悬浮物、 COD_{Cr} 和 BOD_5 去除率分别为 70%~90%、50%~70%和 35%~45%。

6.1.2.2 混凝气浮技术

该技术适用于对油脂含量较高的综合废水进行处理，也可用于混凝沉淀后对悬浮物做进一步去除。混凝气浮法分为加药反应和气浮两个部分，通过添加混凝剂和絮凝剂形成较大的絮凝体，再通入气浮分离设备完成固液分离。气浮工艺的设计与管理应符合 HJ 2007 要求。该技术的悬浮物、 COD_{Cr} 和 BOD_5 去除率分别为 80%~90%、40%~50%和 35%~45%。

6.1.3 综合废水生化处理技术

6.1.3.1 水解酸化技术

该技术适用于采用蓝湿革至成品革生产工艺的企业。水解酸化水力停留时间 (HRT) 宜选取 6~12 h，反应器中 pH 值应控制在 7.5 以下。水解酸化反应器的设计与管理应符合 HJ 2047 要求。该技术对复鞣和染色工序废水的生化调节作用显著，但需结合好氧处理技术才能满足废水达标排放。单独使用时， COD_{Cr} 和 BOD_5 去除率分别为 10%~30%和 10%~20%。与厌氧/好氧 (A/O) 工艺或序批式活性污泥 (SBR) 技术结合使用， COD_{Cr} 去除率可达 90%以上，出口氨氮可达 15 mg/L 以下。

6.1.3.2 序批式活性污泥 (SBR) 技术

该技术适用于综合废水的好氧处理，耐负荷冲击，兼具良好的脱氮除磷效果，但技术控制要求较高。污泥浓度一般为 3~5 g/L，污泥负荷为 $0.16\sim 0.32\text{ kg COD}_{\text{Cr}}/(\text{kg MLSS}\cdot\text{d})$ ，HRT 为 30~60 h。SBR 工艺的设计与运行管理应符合 HJ 577 的要求。该技术的悬浮物、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮去除率分别为 75%~90%、80%~90%、50%~95%、85%~95%和 55%~85%。

6.1.3.3 厌氧/好氧 (A/O) 工艺

该技术适用于综合废水的好氧处理。对于一级 A/O 工艺，污泥浓度为 3500~4000 mg/L，污泥负荷一般小于 $0.08\text{ kg BOD}_5/(\text{kg MLSS}\cdot\text{d})$ ，HRT 不低于 24 h。如两级 A/O 工艺串联使用，A1 池和 O1 池的溶解氧含量 (DO 值) 分别为 0.3~0.5 mg/L 和 2~3 mg/L，A2 池为 0.5 mg/L 左右，O2 池为 3~4 mg/L，第一、二级污泥回流比为 85%和 15%左右。一级 A/O 工艺的悬浮物、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和总氮去除率分别大于 70%、93%、94%、90%和 70%，若采用两级 A/O 工艺， COD_{Cr} 和氨氮的去除率均可提升至 96%以上。

6.1.3.4 生物接触氧化技术

该技术适用于综合废水的好氧处理,对生化段污泥沉淀池要求低,可不设污泥回流系统。 COD_{Cr} 容积负荷一般为 $0.8\sim 1.8\text{ kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$, HRT 为 $16\sim 36\text{ h}$, pH 值控制在 $7\sim 8$ 。生物接触氧化工艺的设计与运行管理应符合 HJ 2009 的要求。该技术的悬浮物、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮去除率分别为 $70\%\sim 90\%$ 、 $80\%\sim 90\%$ 、 $90\%\sim 98\%$ 、 $65\%\sim 95\%$ 和 $40\%\sim 80\%$ 。

6.1.4 综合废水深度处理技术

6.1.4.1 芬顿氧化技术

该技术适用于生化处理后综合废水的深度处理,主要用于去除难降解的 COD_{Cr} 。氧化反应 pH 值一般为 $3\sim 5$, 时间一般为 $30\sim 60\text{ min}$, 氧化后废水应加碱中和 10 min 以上。芬顿工艺的设计与运行管理应符合 HJ 1095 的要求。该技术的悬浮物去除率为 $50\%\sim 70\%$, COD_{Cr} 和 BOD_5 去除率分别大于 60% 和 50% , 但处理后出水有一定色度, 不宜直接回用。

6.1.4.2 曝气生物滤池技术

该技术适用于生化处理后综合废水的深度处理。运行时进水悬浮物浓度不宜大于 60 mg/L , 污泥浓度为 $3500\sim 4000\text{ mg/L}$, 污泥负荷一般小于 $0.08\text{ kg BOD}_5/(\text{kg MLSS}\cdot\text{d})$, 污泥回流比为 $50\%\sim 100\%$ 。生物滤池的设计与运行管理应符合 HJ 2014 的要求。该技术的悬浮物去除率为 $75\%\sim 98\%$, COD_{Cr} 去除率为 $70\%\sim 85\%$ 。对于生化性良好的废水, 经处理后可达到 $\text{COD}_{\text{Cr}} 60\text{ mg/L}$ 以下和氨氮 10 mg/L 以下的出水水质要求。

6.1.4.3 臭氧氧化技术

该技术适用于生化处理后综合废水的深度处理,主要用于对低浓度、难降解有机废水进行处理。臭氧实际投加量应根据实验确定。该技术对臭味、色度、有机物和无机物都有显著的去除效果, 残留于废水中的臭氧易自行分解, 一般不产生二次污染。

6.1.4.4 膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术

该技术主要是利用预处理系统、膜过滤系统(根据需要选择超滤膜、纳滤膜或反渗透膜中的一种或其组合)、蒸发结晶系统的有机组合, 对达标后的废水进行再处理。该技术的前期投资和运行成本较高, 适用于执行废水特别排放限值的制革企业。废水处理后可回用于工艺生产, 蒸发系统产生的结晶盐等固体物质装袋外运处理。

6.2 废气污染治理技术

6.2.1 酸碱法喷淋吸收技术

该技术适用于处理废水治理设施和生皮库集中收集的恶臭气体, 及涂饰工序产生的少量 VOCs。酸碱法喷淋吸收技术主要设备包括吸收塔(如文氏洗涤塔、板式洗涤塔和填充洗涤塔等)、吸收储罐和表面吸收器, 酸喷淋一般使用稀硫酸溶液, pH 值保持在 5 以下, 碱喷淋一般采用氢氧化钠或碳酸钠溶液, pH 值保持在 9 以上。该技术的恶臭气体处理效率通常可达 90% 以上。

6.2.2 生物滤塔技术

该技术适用于处理废水治理设施及生皮库集中收集的恶臭气体。主要处理工艺包括: 生物滤塔、生物洗涤塔和生物滴滤塔。除臭罐空池停留时间为 $1\sim 3\text{ min}$ (可视臭气浓度变化), 进气流速 $2\sim 3\text{ m/s}$ 。该技术工艺设备简单、操作方便, 处理效率可达 95% 以上。

6.2.3 袋式除尘技术

该技术适用于处理磨革、摔软和干削匀工序废气中的颗粒物。常采用软质滤料缝制成布袋、钢筋焊成除尘骨架，主要靠布袋外表面形成的颗粒物层维持除尘效率，需定期清理或更换滤袋。袋式除尘工艺的设计与运行管理应符合HJ 2020的要求。该技术捕集粒径小于5 μm ，除尘效率可达95%以上。

6.2.4 水膜除尘技术

该技术适用于处理涂饰工序废气中的颗粒物。水膜除尘利用含尘气流与液滴或液膜接触，使涂饰工序废气中的颗粒物与气流分离。该技术捕集粒径小于5 μm ，除尘效率通常可达85%以上。

6.3 固体废物综合利用和处理处置技术

6.3.1 资源化利用技术

6.3.1.1 再生铬鞣剂制备技术

该技术适用于对较高浓度含铬废水（一般为铬鞣废液）处理产生的含铬污泥进行再生处理。采用浓硫酸对铬泥进行溶解，保持pH值2.0~2.5并加热2h以上，再经氧化反应和还原反应，陈化后得到再生铬鞣剂。该技术的回收利用率可达95%以上。

6.3.1.2 工业蛋白及蛋白填料制备技术

该技术适用于对废毛、灰皮边角料及含铬皮革废碎料等固废进行资源化利用。废毛、灰皮边角料及含铬皮革废碎料等经预处理、水解、浓缩干燥后即可制备工业蛋白，经进一步化学改性后可制备蛋白填料，回用于复鞣填充工序。该技术的回收利用率可达60%以上。

6.3.1.3 工业明胶制备技术

该技术适用于对带毛原料皮修边废弃物、灰皮边角料及含铬皮革废碎料等固废进行资源化利用。将带毛原料皮修边废弃物进行脱毛处理，或将灰皮边角料及含铬皮革废碎料进行预处理后，采用碱法或酸法可制备工业明胶。该技术的回收利用率可达60%以上。

6.3.1.4 再生革生产技术

该技术适用于对含铬皮革废碎料进行资源化利用。将含铬皮革废碎料粉碎开纤后，分散在水中，加入染料和复鞣填充剂，再加入胶粘剂，上网脱水干燥，熨平后可得到再生革，用于皮带和箱包夹心。或者将含铬皮革废碎料粉碎开纤，直接通过纺织或无纺针刺的工艺对纤维进行加工形成不含树脂的再生革材料。该技术的回收利用率可达95%以上。

6.3.1.5 静电植绒材料生产技术

该技术适用于对鞣制后革屑和成品革边角料等进行资源化利用。将鞣制后革屑或废弃的成品革边角料等进行粉碎、筛选、染色等处理，采用静电植绒的方式植到合成革上，增强合成革的真皮感及实用性，提高合成革产品附加值。该技术的回收利用率可达95%以上。

6.3.2 无害化处理措施

6.3.2.1 不能在厂区内回收再利用的危险废物的贮存、转移和处置，应满足GB 18597、HJ 2025及《危险废物转移管理办法》的相关规定要求。

6.3.2.2 无法进行资源化利用的一般固体废物的贮存和处置，包括生活垃圾、生产原料包装

物等，应满足 GB 18599 的相关规定要求。

6.4 噪声污染治理技术

企业规划布局宜使主要噪声源远离厂界和噪声敏感点。由生产设备和辅助设备的振动、摩擦和撞击等引起的机械噪声，可采取减振、隔声措施，如对设备加装减振基础、隔声罩等；车间内可采取吸声和隔声等降噪措施；对于空气动力性噪声，如风机、空气压缩机、泵类等设备，可采取安装消声器等措施。

7 环境管理措施

7.1 环境管理制度

- 7.1.1 企业应严格执行环境管理台账制度和自行监测制度。
- 7.1.2 企业应建立土壤污染隐患排查制度，定期开展隐患排查。
- 7.1.3 企业应建立完善的应急预案制度。
- 7.1.4 企业应重视生产节水管理，根据水质要求加强各类废水的处理与回用，尽量减少污水排放量。
- 7.1.5 企业须进行雨污分流。厂区内废水管线和处理设施做好防渗，防止有毒有害污染物渗入地下水体。
- 7.1.6 污泥、废渣等不得露天堆放，存放场所应进行防渗处理，并在周围设置截流和收集设施。其中，废渣应根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法鉴定是否属于危险废物，其贮存应符合 GB 18597 相关规定要求，使用铬鞣剂进行铬鞣、复鞣工艺产生的废水处理污泥和皮革切削工艺产生的含铬皮革废碎料属于危险废物，其贮存应符合 GB 18597 相关规定要求。

7.2 无组织排放控制措施

生皮库、生产车间准备工段、涂饰工段、污水处理设施、固废储存设施等产生的恶臭、涉 VOCs 气体应进行集中收集并处理。

7.3 污染治理设施运行维护

企业应按照相关法律、法规和技术规范等要求运行污染防治设施并进行维护和管理，保证设施正常运行，污染物排放水平满足国家或地方相关污染物排放标准的要求。

8 污染防治可行技术清单

8.1 废水污染防治可行技术

- 8.1.1 制革企业对含铬废水应单独收集处理或回用，处理达到相应排放标准后排入综合废水处理设施。制革工业含铬废水污染防治可行技术见表 2。
- 8.1.2 制革企业综合废水应依次经过物化处理、生化处理后达标（GB 30486 或地方标准）排放，是否进行深度处理可根据排放或回用要求进行选择。制革工业综合废水污染防治可行技术见表 3。

表 2 含铬废水污染防治可行技术

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L)		技术适用条件
			总铬 ^a	六价铬 ^a	
1	/	碱沉淀处理技术	≤1.5	≤0.1	适用于含铬废水的脱铬处理
2	高吸收铬鞣技术	碱沉淀处理技术	≤0.5	≤0.05	适用于以铬鞣剂为主鞣剂的工艺, 可达到废水特别排放限值指标要求
3	铬鞣废液直接循环利用技术	碱沉淀处理技术	0	0	适用于以铬盐为主鞣剂产生的较高浓度铬鞣废液, 可达到废水特别排放限值指标要求
4	铬鞣废液间接循环利用技术	/	0	0	适用于以铬盐为主鞣剂产生的较高浓度铬鞣废液, 可达到废水特别排放限值指标要求
5	无铬鞣技术	/	0	0	适用于生产无铬且对收缩温度要求不高的特殊皮革产品, 可达到废水特别排放限值指标要求

^a总铬、六价铬为车间或生产设施废水排放口浓度。

表 3 综合废水污染防治可行技术

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L, pH值、色度除外)											技术适用条件
			pH值	色度	悬浮物	BOD ₅	COD _{Cr}	动植物油	硫化物	氨氮	总氮	总磷	氯离子	
1	①环境友好型化学品替代技术+②转笼除盐技术+③低硫低灰脱毛技术/脱毛浸灰废液循环利用技术+④少氨或无氨脱灰技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺+③芬顿氧化/曝气生物滤池/臭氧氧化	6~9	30	50	30	100	10	0.5	25	50	1	3000	适用于执行直接排放标准的从生皮到成品革、从生皮到蓝湿革加工企业
2	环境友好型化学品替代技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③生物接触氧化+④芬顿氧化/曝气生物滤池/臭氧氧化	6~9	30	50	30	100	10	0.5	25	50	1	3000	适用于执行直接排放标准的从蓝湿革至成品革加工企业
3	①环境友好型化学品替代技术+②转笼除盐技术+③低硫低灰脱毛技术/脱毛浸灰废液循环利用技术+④	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺	6~9	100	120	80	300	30	1.0	70	140	4	4000	适用于执行间接排放标准的从生皮到成品革、从生皮到蓝湿革加工企业
4	①混凝沉淀/混凝气浮+②生物接触氧化													

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L, pH值、色度除外)											技术适用条件
			pH值	色度	悬浮物	BOD ₅	COD _{Cr}	动植物油	硫化物	氨氮	总氮	总磷	氯离子	
	少氨或无氨脱灰技术													
5	环境友好型化学品替代技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③A/O 或其变型工艺	6~9	100	120	80	300	30	1.0	70	140	4	4000	适用于执行间接排放标准的从蓝湿革至成品革加工企业
6		①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺												
7		①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③SBR												
8		①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③生物接触氧化												
9	①环境友好型化学品替代技术+②转笼除盐技术+③低硫低灰脱毛技术/脱毛浸灰废液循环利用技术+④	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺+③膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术	6~9	20	10	20	60	5	0.2	15	20	0.5	1000	适用于执行直接排放特别排放限值的从生皮到成品革、从生皮到蓝湿革加工企业

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L, pH值、色度除外)											技术适用条件
			pH值	色度	悬浮物	BOD ₅	COD _{Cr}	动植物油	硫化物	氨氮	总氮	总磷	氯离子	
	少氨或无氨脱灰技术													
10	①环境友好型化学品替代技术+②转笼除盐技术+③低硫低灰脱毛技术/脱毛浸灰废液循环利用技术+④少氨或无氨脱灰技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺+③膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术	6~9	30	50	30	100	10	0.5	25	40	1	1000	适用于执行间接排放特别排放限值的从生皮到成品革、从生皮到蓝湿革加工企业
11	环境友好型化学品替代技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③A/O 或其变型工艺+④膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术	6~9	20	10	20	60	5	0.2	15	20	0.5	1000	适用于执行直接排放特别排放限值的从蓝湿革至成品革加工企业
12	环境友好型化学品替代技术	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③A/O 或其变型工艺+④膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术	6~9	30	50	30	100	10	0.5	25	40	1	1000	适用于执行间接排放特别排放限值的从蓝湿革至成品革加工企业

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L, pH值、色度除外)											技术适用条件
			pH值	色度	悬浮物	BOD ₅	COD _{Cr}	动植物油	硫化物	氨氮	总氮	总磷	氯离子	
注：“+”代表技术的组合。表中所列可行技术能够达到的最低排放水平与企业废水进口水质指标和废水处理技术管理水平（工艺参数控制、人员操作水平等）相关，因此表中的污染物排放水平不代表可行技术能够达到的最佳效果。														

8.2 废气污染防治可行技术

制革企业废气应采用污染防治可行技术处理达标（GB 14554、GB 16297 或地方标准）后排放。废气污染防治可行技术见表 4。

表 4 废气污染防治可行技术

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平	技术适用条件
1	水性涂饰材料+HVLP 喷涂技术/辊涂技术	水膜除尘器+酸碱法喷淋吸收技术	VOCs: 10~20 mg/m ³ 颗粒物浓度: ≤20 mg/m ³	适用于制革企业涂饰工序 VOCs 及颗粒物的污染防治
2	/	袋式除尘器	颗粒物浓度: ≤20 mg/m ³	适用于处理磨革、摔软、干削匀工序废气中的颗粒物
3	/	生物滤塔	臭气浓度: 500~2000	适用于处理废水治理设施及生皮库集中收集的恶臭气体
4	/	酸碱法喷淋吸收		

注：“+”代表技术的组合。

8.3 固体废物综合利用和处理处置可行技术

固体废物综合利用和处理处置可行技术见表 5。

表 5 固体废物综合利用和处理处置可行技术

序号	可行技术	资源化利用效率	技术适用性
1	再生铬鞣剂制备技术	95%以上 (铬回收率)	适用于对较高浓度含铬废水（一般为铬鞣废液）处理产生的含铬污泥进行再生处理
2	工业蛋白及蛋白填料制备技术	60%以上	适用于对废毛、灰皮边角料及含铬皮革废碎料等固废进行资源化利用
3	工业明胶生产技术	60%以上	适用于对带毛原料皮修边废弃物、灰皮边角料及含铬皮革废碎料等固废进行资源化利用
4	再生革生产技术	95%以上	适用于对含铬皮革废碎料进行资源化利用
5	静电植绒材料生产技术	95%以上	适用于对鞣制后革屑和成品革边角料等进行资源化利用
6	无害化处理措施	/	无法进行资源化利用的固体废物

8.4 噪声污染防治可行技术

企业噪声应采用污染防治可行技术处理达标（GB 12348）后排放。噪声污染防治可行技术见表 6。

表 6 噪声污染防治可行技术

序号	噪声源	可行技术	降噪水平
1	生产设备	隔声罩、减振、厂房隔声	15 dB (A) 以上

2	泵类	隔声罩、减振、消声器	15 dB (A) 以上
3	空气压缩机	消声器、机房隔声	20 dB (A) 以上
4	风机	消声器、机房隔声	20 dB (A) 以上

附录 A

(资料性附录)

典型制革生产工艺过程及污染物产生节点

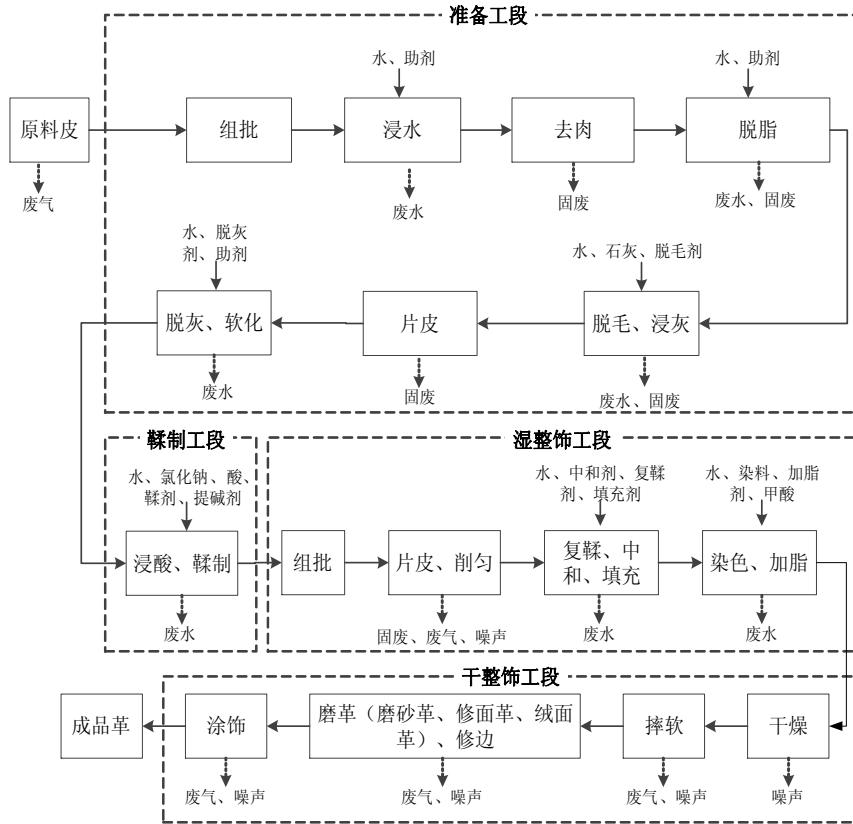


图 A.1 典型制革生产工艺过程及污染物产生节点

注：制革生产工艺中水洗工序较多，全部依附于前一工序，与前一工序在同一生产设备中完成，水质也与前一工序的水质类似，故本图中不再单独列出水洗工序。

附录 B

(资料性附录)

制革生产工艺各工段废水来源和污染物产生特征

表 B.1 制革生产工艺各工段废水来源和污染物产生特征

单位: mg/L, pH 值、色度除外

工段	工序	主要污染物指标及产生浓度											污染负荷比例
		pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	悬浮物	硫化物	总铬	氨氮	总氮	动植物油	氯离子	色度	
准备 工段	浸水	6~10	5000~11800	2000~5000	2300~6700	—	—	100~1000	150~1200	1700~8400	17000~50000	150~500	60%~70%
	脱脂	11~13	10000~30000	3000~8000	3000~5000	—	—	—	—	4000~10000	--	3000~7000	
	脱毛、浸灰	12~14	15000~40000	5000~10000	6000~20000	2000~5000	—	200~1000	300~1500	300~800	3300~25000	2000~4000	
	脱灰、软化	6~11	2500~7000	1000~4000	2500~10000	25~250	—	2000~ 4000	2000~ 4000	----	2500~15000	50~200 1000~2000	
鞣制 工段	浸酸、鞣制	3.5~5	3000~6500	600~1200	600~2000	—	600~2500	150~400	200~500	400~800	2000~8000	60~160 1000~3000	6%~8%
染整 工段	中和、复鞣、染色、加脂	4~6	15000~75000	6000~15000	1000~2000	—	50~500	100~500	200~1000	20000~50000	5000~10000	500~100000	20%~30%
综合废水		8~10	3000~4000	2000~4000	2000~4000	40~100	0.1~1.5	200~600	250~800	250~2000	3000~5000	600~4000	—

注: 表中数据均为采用传统制革技术所产生的废水中的污染物产生浓度; 表中综合废水相关数据是指含铬废水单独收集并进行预处理达到相应排放标准要求后再汇入综合废水后综合废水的主要污染物指标及产生浓度。