

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2003-2010

制革及毛皮加工废水治理工程技术规范

Technical specifications for tannery industry wastewater treatment

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2010-12-17 发布

2011-03-01 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前 言.....	1
1 适用范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	5
4 废水水量和水质.....	6
5 总体要求.....	7
6 工艺设计.....	9
7 主要工艺设备和材料.....	16
8 检测与过程控制.....	17
9 主要辅助工程.....	18
10 劳动安全与职业卫生.....	20
11 施工与验收.....	20
12 运行和维护.....	21
附录A（资料性附录）制革及毛皮加工工序废水量.....	23
附录B（资料性附录）制革及毛皮加工废水污染物产生量及工序产污率.....	24
附录C（资料性附录）制革及毛皮加工废水治理工程典型工艺处理效率.....	25

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，规范制革及毛皮加工废水治理工程的建设与运行管理，防治环境污染，保护环境和人体健康，制订本标准。

本标准规定了制革及毛皮加工废水治理工程设计、施工、验收和运行管理的技术要求。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：山东省环境保护科学研究设计院、山东省皮革研究所、山东省皮革协会。

本标准环境保护部2010年12月17日批准。

本标准自2011年3月1日起实施。

本标准由环境保护部解释。

制革及毛皮加工废水治理工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了制革及毛皮加工废水治理工程的总体要求、工艺设计、检测控制、施工验收、运行维护等的技术要求。

本标准适用于以生皮为原料，采用铬鞣工艺的制革及毛皮加工废水治理工程，可作为环境影响评价、可行性研究、设计、施工、安装、调试、验收、运行和监督管理的技术依据，采用其他原料和鞣制工艺的制革及毛皮加工企业和集中加工区的废水治理工程可参照执行。

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。

- GB4284 《农用污泥污染物控制标准》
- GB5085.3 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》
- GB7251 《低压成套开关设备和控制设备》
- GB12348 《工业企业厂界环境噪声排放标准》
- GB12801 《生产过程安全卫生要求总则》
- GB14554 《恶臭污染物排放标准》
- GB15562.1 《环境保护图形标志 排放口（源）》
- GB18484 《危险废物焚烧污染控制标准》
- GB18597 《危险废物贮存污染控制标准》
- GB18598 《危险废物安全填埋污染控制标准》
- GB18599 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
- GB50014 《室外排水设计规范》
- GB50015 《建筑给水排水设计规范》
- GB50016 《建筑设计防火规范》
- GB50019 《采暖通风与空气调节设计规范》
- GB50033 《建筑采光设计标准》
- GB50034 《建筑照明设计标准》
- GB50037 《建筑地面设计规范》
- GB50046 《工业建筑防腐蚀设计规范》
- GB50052 《供配电系统设计规范》
- GB50053 《10kV 及以下变电所设计规范》
- GB50054 《低压配电设计规范》

GB50055 《通用用电设备配电设计规范》

GB50057 《建筑物防雷设计规范》

GB50069 《给水排水工程构筑物结构设计规范》

GB50093 《自动化仪表工程施工及验收规范》

GB50108 《地下工程防水技术规范》

GB50116 《火灾自动报警系统设计规范》

GB50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

GB50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

GB50187 《工业企业总平面设计规范》

GB50204 《混凝土结构工程施工质量验收规范》

GB50208 《地下防水工程质量验收规范》

GB50222 《建筑内部装修设计防火规范》

GB50231 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

GB50236 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》

GB50243 《通风与空调工程质量验收规范》

GB50254 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB50255 《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》

GB50256 《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》

GB50257 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》

GB50268 《给水排水管道工程施工及验收规范》

GB50275 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》

GB50334 《城市污水处理厂工程质量验收规范》

GB50336 《建筑中水设计规范》

GB50395 《视频安防监控系统工程设计规范》

GB/T16483 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》

GB/T18920 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

GB/T19837 《城市给排水紫外线消毒设备》

GB/T19923 《城市污水再生利用 工业用水水质》

GB/T50335 《污水再生利用工程设计规范》

GBJ115 《工业电视系统工程设计规范》

GBJ 125 《给水排水设计基本术语标准》

GBJ141 《给水排水构筑物施工及验收规范》

GBZ1 《工业企业设计卫生标准》

GBZ2 《工业场所有害因素职业接触限值》

CECS111 《寒冷地区污水活性污泥法处理设计规程》

CECS112 《氧化沟设计规程》

CJJ60 《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》

HJ/T91 《地表水和污水监测技术规范》

HJ/T92 《水污染物排放总量监测技术规范》

HJ/T96 《环境保护产品技术要求 pH 水质自动分析仪技术要求》

HJ/T101 《环境保护产品技术要求 氨氮水质自动分析仪技术要求》

HJ/T242 《环境保护产品技术要求 污泥脱水用带式压榨过滤机》

HJ/T247 《环境保护产品技术要求 竖轴式机械表面曝气装置》

HJ/T250 《环境保护产品技术要求 旋转式细格栅》

HJ/T251 《环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机》

HJ/T252 《环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器》

HJ/T259 《环境保护产品技术要求 转刷曝气装置》

HJ/T261 《环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置》

HJ/T262 《环境保护产品技术要求 格栅除污机》

HJ/T265 《环境保护产品技术要求 刮泥机》

HJ/T266 《环境保护产品技术要求 吸泥机》

HJ/T272 《环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器》

HJ/T277 《环境保护产品技术要求 旋转式滗水器》

HJ/T278 《环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机》

HJ/T279 《环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机》

HJ/T280 《环境保护产品技术要求 转盘曝气装置》

HJ/T282 《环境保护产品技术要求 浅池气浮装置》

HJ/T283 《环境保护产品技术要求 厢式压滤机和板框压滤机》

HJ/T336 《环境保护产品技术要求 潜水排污泵》

HJ/T354 《水污染源在线监测系统验收技术规范》

HJ/T369 《环境保护产品技术要求 水处理用加药装置》

HJ/T377 《环境保护产品技术要求 化学需氧量(COD_{Cr})水质在线自动监测仪》

LD35 《制革安全卫生规程》

NY/T1220.2 《沼气工程技术规范 第2部分：供气设计》

NY/T1222 《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》

QB/T 1261 《毛皮工业术语》

QB/T 2262 《皮革工业术语》

《建设项目（工程）竣工验收办法》计建设〔1990〕1215号

《建设项目竣工环境保护验收管理办法》2001 年国家环境保护总局令第 13 号

《排污口规范化整治技术要求》（试行）环监〔1996〕470 号

《污染源自动监测管理办法》2005 年国家环境保护总局令第 28 号

3 术语和定义

QB/T 2262、QB/T 1261、GBJ 125 中的术语及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 制革及毛皮集中加工区

指由制革及毛皮加工工业为主的企业组成的，企业分布相对集中、区内功能齐全且相对独立的区域。

3.2 含硫废水

指制革工艺中采用灰碱法脱毛时产生的浸灰废液及相应的水洗工序废水。

3.3 脱脂废水

指在制革及毛皮加工脱脂工序中，采用表面活性剂对生皮油脂进行处理所形成的废液及相应的水洗工序废水。

3.4 含铬废水

指在铬鞣及铬复鞣工序中产生的废铬液及相应的水洗工序废水。

3.5 综合废水

指制革及毛皮加工企业或集中加工区产生的与生产直接或间接相关的排往综合废水处理工程内的各种废水的统称（如生产工艺废水、厂区生活污水等）。

3.6 制革及毛皮加工污泥

指在制革及毛皮加工废水治理过程中产生的污泥。

3.7 含铬污泥

指含铬废水预处理过程中产生的污泥。

3.8 预处理

指为减轻综合废水处理负荷，回收有价值物质，对制革及毛皮加工生产过程中产生的污染物含量高且回收价值大或污染严重的废水进行初步净化的过程，也称为分类处理。

3.9 一级处理

指综合废水处理工程内以固液分离为主体的初级净化过程。

3.10 二级处理

指综合废水处理工程内经一级处理后以生化处理为主体的净化过程。

3.11 深度处理

指综合废水处理工程内进一步去除二级处理不能完全去除的污染物的净化过程。

4 废水水量和水质

4.1 废水水量

4.1.1 制革及毛皮加工废水水量可按式计算：

$$Q_Y = Q_i + Q_j \quad (1)$$

$$Q_i = \sum q_i (1 - \alpha) = \beta Q \quad (2)$$

式中：

Q_Y ——综合废水量 (m^3/t 生皮)；

Q_i ——生产废水量 (m^3/t 生皮)；

Q_j ——其他废水量 (m^3/t 生皮)，包括地面冲洗水和生活污水等，应参照 GB50015、GB50336 等标准确定；

q_i ——各生产工序废水量 (m^3/t 生皮)，可参照附录 A 确定；

Q ——生产用水量 (m^3/t 生皮)，可根据生产用水定额确定；

α ——废水回用率 (%)，即回用废水量与废水产生量的比值，应根据废水实际回用情况或水平衡图确定；

β ——按给水量计算排水量的折减系数，应根据企业生产工艺及给排水设施水平等因素确定，一般取 80%-90%；

4.1.2 典型制革废水量可参照表 1，典型毛皮加工废水量可参照表 2。

表 1 典型制革企业单位生皮综合废水量⁽¹⁾

皮革种类	牛皮	猪皮	山羊皮	绵羊皮
排水量, m^3/t 生皮	40-75	45-100	45-75	40-75

注：(1)按生皮质量核算：黄牛皮 20kg/张，猪皮（盐）5kg/张，羊皮（盐）3kg/张。

表 2 典型毛皮加工企业单位生皮综合废水量

毛皮种类	羊剪绒 (盐湿皮)	水貂 (干板)	狐狸 (干板)	獾子 (盐湿皮)	兔皮 (盐湿皮)
排水量, m^3/t 生皮	70-140	50-90	110-160	80-100	80-110

4.1.3 生产废水量变化系数是指最大日最大时废水量与最大日平均时（生产设计规模）废水量的比值，其值应结合企业实际生产情况确定，当无相关资料时，可参照表 3。

表 3 废水量变化系数

废水来源	皮革集中加工区	制革企业	毛皮加工企业
变化系数	1.5-2.0	1.6-3.0	2.0-4.0

4.2 废水水质

4.2.1 废水水质可按式计算：

$$C_i = \frac{W_i}{q_i} \quad (3)$$

$$C_Y = \frac{\sum W_i(1-\eta_i) + W_j}{Q_Y} \quad (4)$$

式中：

C_i ——各生产工序废水污染物浓度（mg/L）；

C_Y ——综合废水污染物浓度（mg/L）；

W_i ——各生产工序废水污染物产生量（kg/t 生皮），可参照附录 B 确定；

W_j ——其他废水污染物产生量（kg/t 生皮），应参照 GB50014、GB50336 等标准确定；

η_i ——各生产工序废水预处理污染物去除率（%），可参照附录 C.1。

4.2.2 典型制革废水水质可参照表 4，典型毛皮加工废水水质可参照表 5。

表 4 典型制革废水水质范围⁽¹⁾

废水种类	pH	COD _{cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	S ²⁻ mg/L	总铬 mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	动植物油 mg/L
含硫废水	12-14	5000-40000	2500-10000	3000-20000	800-5000	-	50-100	80-150	150-800
脱脂废水	11-13	10000-30000	3000-8000	3000-5000	-	-	-	-	4000-10000
含铬废水	3.5-5	3000-6500	600-1200	600-2000	-	600-2500	150-400	200-500	400-800
综合废水	8-10	3000-4000	1200-1800	2000-4000	40-100	30-80 ⁽²⁾	200-600	250-800	250-2000

注：(1)表中综合废水水质为未进行预处理的水质。(2)含铬废水经预处理后，综合废水总铬浓度为 0.1-1.5mg/L。

表 5 典型毛皮加工废水水质范围⁽¹⁾

废水种类	pH	COD _{cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	总铬 mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	动植物油
含铬废水	3.5-5	2000-4000	400-1000	400-1500	300-700	40-100	80-250	300-600
综合废水	8-10	1500-3500	600-1200	1000-2500	10-20 ⁽²⁾	60-120	150-250	300-1500

注：(1)表中综合废水水质为未进行预处理的水质。(2)含铬废水经预处理后，综合废水总铬浓度为 0.1-1.0mg/L。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 应从废水的产生、处理和排放全过程进行控制，采用清洁生产技术，提高资源、能源利用率，降低污染物的产生量和排放量，预防污染环境。

5.1.2 制革及毛皮加工废水宜采用清污分流、雨污分流。

5.1.3 应以企业生产情况及发展规划为依据，贯彻国家产业政策和行业污染防治技术政策，统筹集中与分散、现有与新（扩、改）建的关系。

5.1.4 经处理后排放的废水应符合环境影响评价批复文件和相关排放标准的要求。

5.1.5 应配套建设二次污染的预防措施，保证污泥、恶臭、噪声等污染物排放满足 GB14554 和 GB12348 等相关环保标准的要求。

5.1.6 应按照《排污口规范化整治技术要求》（试行）建设废水排放口，设置符合 GB/T15562.1

要求的废水排放口标志，并按照《污染源自动监控管理办法》安装污染物排放连续监测设备。

5.2 建设规模

5.2.1 建设规模应根据废水治理工程服务范围内的现有水量、水质和预期变化情况综合确定；现有企业应以实测数据为依据，新（扩、改）建企业应采用类比或物料衡算的方法确定。

5.2.2 预处理工程建设规模应与其相关生产单元的建设规模相匹配，按最大日流量计算。

5.2.3 综合废水处理工程的建设规模应符合下列要求：

- a) 格栅、预沉池等调节池前废水处理构筑物按最大日最大时流量计算；
- b) 调节池及其后废水处理构筑物按最大日平均时流量计算；
- c) 回用水处理系统根据可利用源水的水质、水量和回用环节，经水量平衡和技术经济分析后确定。
- d) 污泥处理与处置系统按最大日平均时污泥量计算；

5.3 项目构成

5.3.1 制革及毛皮加工废水治理工程由主体工程、配套工程和生产管理设施构成。

5.3.2 主体工程主要包括含硫废水预处理、脱脂废水预处理、含铬废水预处理和综合废水处理工程，其中的综合废水处理工程包括废水处理系统、回用水系统、污泥处理与处置系统和臭气处理系统：

- a) 废水处理系统包括一级处理、二级处理和深度处理单元；
- b) 回用水系统包括回用水贮存、输配和监控单元；
- c) 污泥处理与处置系统包括污泥均质、浓缩、脱水和最终处置单元。
- d) 臭气处理系统包括臭气收集和处理单元。

5.3.3 配套工程包括电气自动化、供排水和消防、采暖通风与空调、建筑结构、检测与过程控制等。

5.3.4 生产管理设施包括办公用房、值班室等。

5.4 厂址选择和总体布置

5.4.1 厂址选择和总体布置应纳入制革及毛皮加工企业或集中加工区总体规划，并满足环境影响评价、审批文件的要求。

5.4.2 总体布置应根据区内各建筑物和构筑物的功能和流程要求，结合厂址地形、气候和地质条件，经技术经济比较确定，并符合下列要求：

- a) 总平面布置合理、紧凑，满足施工、维护和管理等要求，并留有发展及设备更换的余地；
- b) 竖向布置应充分利用原有地形，尽可能做到土方平衡，降低运行电耗；
- c) 合理布置超越管线和维修放空设施，并确保不合格的放空水或污泥得到妥善处理和处置；

d) 材料、药剂、污泥、废渣等不得露天堆放，存放场所应进行防渗及防水处理。

5.4.3 厂址选择、平面和竖向设计、总图运输、管线综合及绿化布置应根据项目组成情况确定，符合 GB50187、GB50014 和行业标准的规定。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 应优先采用处理效率高、节约能源、投资省的处理工艺，确保废水治理工程稳定、可靠、安全运行。

6.1.2 宜将综合废水处理工程，特别是生化处理单元设计成平行的 2 条线，其工艺设计应符合 GB50014 中的相关规定。

6.1.3 厌氧技术的选用应充分考虑制革废水中硫化物、硫酸盐、铬、中性盐、低碳氮比（ COD_{cr}/TN ）等对厌氧菌的抑制作用，加强清洁生产措施，尽量降低废水中毒性污染因子浓度。

6.2 处理工艺

6.2.1 提倡分类处理和集中处理相结合。含铬废水应先经预处理达标后再与其它废水混合处理，含硫废水和脱脂废水宜进行预处理，其工艺流程如下：

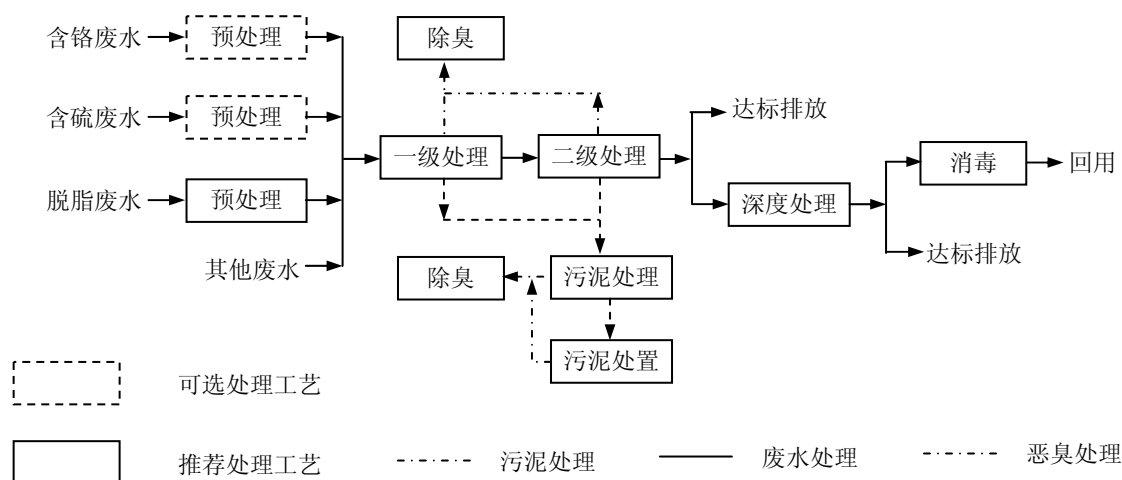


图 1 制革及毛皮加工废水治理工程工艺流程

6.2.2 处理效率应通过试验或同类企业类比资料确定。当无资料时，预处理系统处理效率可参照附录 C.1，综合废水处理工程处理效率可参照附录 C.2。

6.2.3 应根据现行的国家和地方排放标准、污染物的来源及性质、排水去向确定制革及毛皮加工废水处理程度，选择相应的处理级别和处理工艺。

6.2.4 排入集中加工区污水处理厂（站）的企业宜根据集中加工区要求选用预处理或预处理+一级处理工艺；排入城镇污水处理厂的企业宜根据污水处理厂接管要求选择预处理+一级或预处理+一级+二级处理工艺；直接排入自然水体的企业应根据排放标准要求选择预处理+一

级处理+二级处理或预处理+一级处理+二级+深度处理工艺。

6.3 技术要求

6.3.1 含铬废水预处理

6.3.1.1 应结合生产工艺采用循环或碱沉淀技术处理含铬废水，处理后废水的铬含量达标后方可排入综合废水处理工程。

6.3.1.2 碱沉淀处理技术的工艺要求：

- a) 碱沉淀处理技术包括格栅、贮存、反应、压滤、水洗、酸化和陈化等工序；
- b) 碱沉淀常用的沉淀剂包括 MgO 、 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 和 NaAlO_2 等，宜选用 MgO 和 NaOH ，投料量宜根据化学平衡计算确定，控制铬液 pH 值在 8.5-10.0 的范围内；
- c) 贮液池的贮液时间宜大于 2d，碱沉淀工艺的反应时间宜为 1-2h，沉降时间应大于 3h；
- d) 沉淀分离出的铬泥宜采用板框压滤机压滤，压滤周期 4-6h，处理能力约 $1.5\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ；
- e) 酸化反应采用机械搅拌或空气搅拌的方式，反应 pH 宜为 2.0-2.3，反应时间应大于 1h，沉降时间宜为 3-4h；
- f) 硫酸用量应根据回收液中铬的含量进行确定，按下式计算：

$$M = \frac{AV}{B} \times 1.93 \quad (5)$$

式中：

M——硫酸用量，g；

A——废铬液中 Cr_2O_3 的含量，g/L；

V——废铬液量，L；

B——工业硫酸的质量分数，%；

- g) 回收铬液宜经陈化后使用，陈化时间宜为 5d-7d，陈化后的 pH 值应达到 2.5-2.8；

6.3.1.3 循环处理技术包括直接循环利用和浸酸/鞣制循环利用处理技术，循环处理技术一般包括格栅、贮存、净化、补铬、调节、回用等工序，控制参数应结合生产工艺、产品种类经试验确定后选用。

6.3.2 含硫废水预处理

6.3.2.1 含硫废水预处理包括催化氧化、化学混凝和酸化回收硫化氢等工艺，处理前应采用专用管道收集，格栅拦截。

6.3.2.2 催化氧化处理技术的工艺要求：

- a) 催化氧化处理技术宜采用锰盐催化氧化技术，使用的催化剂有硫酸锰、氯化锰和高锰酸钾等，常用硫酸锰，其投加量宜为硫化物含量的 5%；
- b) 催化氧化反应过程中，宜控制 pH 值在 10.5-13.0 范围内，反应温度 15-40℃，催化氧化反应时间大于 6h；
- c) 反应池曝气应采用鼓风（大孔或中孔）曝气或机械曝气形式，采用鼓风曝气时，供

氧量应大于 1.1kg 氧/kgS^{2-} ，采用机械曝气时曝气功率宜大于 0.6kW/kgS^{2-} ，并应满足搅拌的要求。

6.3.2.3 化学混凝处理技术的工艺要求：

- a) 化学混凝处理技术包括混凝和沉淀（或气浮）2 个单元；
- b) 化学混凝处理技术处理含硫废水常用铁盐、铝盐等混凝剂，为了提高混凝效果也可采用复配混凝剂或与有机高分子混凝剂联用，使用前应根据废水水质特性，通过试验确定适宜的配方；
- c) 采用硫酸亚铁作混凝剂，反应前可用酸将含硫废水 pH 值调至 8-9，反应终点宜控制 pH 值至 7 左右；
- d) 混凝时间宜为 10-15min；
- e) 沉淀时间宜为 3.0-5.0h，表面负荷宜为 $0.8-1.5\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ；
- f) 采用气浮工艺时，其设计参数宜通过试验确定，当无相关资料时，表面负荷宜取 $1.5-2.5\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。

6.3.2.4 酸化回收硫化氢的工艺要求：

- a) 酸化回收硫化氢包括酸化反应、固液分离和碱吸收 3 个单元；
- b) 应用酸将酸化反应器中废液 pH 值调至 4.0-4.5，酸化反应时间宜大于 6h；
- c) 宜由真空泵连续抽出酸化反应器中的 H_2S 至吸收塔，整个反应过程中，吸收系统应保持在负压状态；
- d) 应采用 NaOH 配置吸收液；
- e) 酸化后的废液应通过固液分离的方式分离出其中的蛋白质；
- f) 分离后的废液可根据废液性质和生产工艺情况经再生后循环利用，可使用 CaO 作再生剂，再生废液应将 pH 值调整到 12 左右。

6.3.3 脱脂废水预处理

6.3.3.1 脱脂废水预处理包括酸提取和气浮等工艺，处理前应采用专用管道收集，格栅拦截和隔油措施。

6.3.3.2 酸提取处理脱脂废水包括破乳、皂化、酸化和水洗工序，各工序的控制参数可参照表 6：

表 6 酸提取工艺主要设计参数

工序	pH值	温度（℃）	操作时间（h）	备注
破乳	4	60	2.5-3	pH为反应终点控制值
皂化	11-12	沸腾	1	pH为反应终点控制值
酸化	4	—	2-3	pH为反应终点控制值
水洗	6-7	40—60	—	洗3次

6.3.3.3 气浮处理工艺设计见 6.3.2.3 条第 f) 款。

6.3.4 综合废水处理

6.3.4.1 综合废水处理工程前应设置粗格栅和细格栅，其工艺要求如下：

- a) 采用机械清除时，粗格栅间隙宜为 10-20mm，采用人工清除时宜为 15-25mm，格栅设置在水泵前应满足水泵要求；
- b) 细格栅宜选用具有自清能力的旋转机械格栅，格栅间隙宜为 2-5mm；
- c) 格栅上部应设置工作平台，其高度应高出格栅前最高设计水位 0.5m，工作平台上应有安全和冲洗设施；
- d) 栅渣宜通过机械输送，脱水后外运。

6.3.4.2 综合废水进入调节池前应经过沉砂或预沉处理，其工艺要求如下：

- a) 宜选用平流沉砂池或曝气沉砂池，池面应设浮渣或油脂刮除设施；
- b) 预沉池停留时间宜为 40-120min，有效水深宜为 2.0-3.0m，池面应设有浮渣或油脂刮除设施，也可设置油脂回收设施；
- c) 沉砂池及预沉池宜采用机械排除泥砂方式，池底应考虑防淤措施。采用重力排除泥砂时，排砂管和排泥管应考虑防堵或疏通措施。

6.3.4.3 综合废水处理工程应设置调节池，其工艺要求如下：

- a) 调节池容积应根据废水在生产周期内的变化曲线采用图解法计算确定，单独制革及毛皮加工企业的调节时间宜大于 20h，集中加工区的调节时间宜大于 16h。当二级处理采用 SBR 处理工艺时，可根据工程规模和工艺流程适当减少调节池的容积；
- b) 当调节池兼作综合废水事故池时，其容积计算应考虑事故排放的容量，可按照 2h 的废水最大时排放量确定；
- c) 当初期雨水需要处理时，调节池应考虑初期雨水的储存容量，储存雨水量的确定应符合 GB50014 的规定，初期雨水的时间应根据雨水收集系统的设置状况、路面材料、污染物性质和降雨等情况确定，当缺乏相关资料时，可取 10-15min；
- d) 调节池内应设置混合设施，当设置潜水推进器时，混合功率为 $2-8\text{W}/\text{m}^3$ ，当采用曝气设备时，曝气量不宜小于 $3\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ，当调节池兼有预生化或（催化）氧化等功能时，其曝气量还应满足工艺需氧量的要求，曝气设备应考虑防堵塞措施；
- e) 调节池底部应设有集水坑和泄水管，池底应有不小于 0.01 的坡度，坡向集水坑，池壁应设置爬梯和溢水管。
- f) 调节池应设置液位控制和报警装置。

6.3.4.4 综合废水处理工程应设置沉淀池，沉淀分为初次沉淀池、混凝沉淀池和二次沉淀池，沉淀的形式应根据处理规模、工艺特点和场地地质条件等因素确定，可选用平流式、幅流式和竖流式等池型，其工艺要求如下：

- a) 沉淀池主要设计参数参照表 7；

表 7 沉淀池主要设计参数

沉淀池类型		沉淀时间 h	表面负荷 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$	污泥含水率%	固体负荷 $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$
初沉淀池（自然沉淀）		1.5-3.0	1.0—2.0	97-98.5	—
混凝沉淀池	二沉池前	2.0-3.0	1.0-1.6	96-98	—
	二沉池后	2.5-4.0	0.8—1.2	98-99.5	—
二沉淀池	生物膜后	2.0-4.0	0.8—1.5	96-98	≤ 150
	活性污泥后	3.5-5.0	0.5—0.8	99.0-99.4	≤ 150

b) 初沉淀池宜采用机械排泥，并应有浮渣刮除设施；

c) 应适当增大初沉池深度，增加污泥区容积；

d) 当采用斜板(管)沉淀池时，其表面负荷可按比普通沉淀池的表面负荷提高 1-2 倍考虑。

6.3.4.5 可在技术经济论证的基础上，采用水解酸化或厌氧处理工艺对综合废水进行处理，其工艺要求如下：

a) 采用水解酸化处理工艺时，水解酸化时间宜取 6-12h。

b) 宜采用常温或中温发酵工艺，反应器中的混合液温度宜控制在 25-35℃ 的范围内；

c) 制革废水厌氧单元宜采用二步厌氧或与其它废水混合处理的工艺，毛皮加工废水可采用一步厌氧工艺；

d) 二步厌氧酸化段可采用厌氧填充床或厌氧接触反应器，甲烷化段和一步厌氧可采用 UASB 反应器；

e) 酸化反应器中混合液的 pH 应控制在 7.5 以下，硫化物容积负荷宜为 $1.5-3\text{kgS}^2/\text{m}^3$ ， COD_{Cr} 容积负荷宜为 $25-45\text{kgCOD}_{\text{Cr}}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ，污泥产率 2%-4%；

f) 厌氧接触反应器后的沉淀池表面负荷宜为 $0.6-1.2\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，沉淀时间宜为 3.0-5.0h，污泥回流比宜为 30%-50%；

g) 甲烷化段的 UASB 反应器容积负荷宜为 $5-15\text{kgCOD}_{\text{Cr}}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ，水力停留时间宜大于 12h；

h) 甲烷化段产生的混合生物气体宜净化后收集在沼气储柜中并作为燃料加以利用，生物气的净化、贮存技术可参照 NY/T1222 和 NY/T1220.2 的规定；

6.3.4.6 废水好氧生化处理宜选用有机负荷低、抗冲击负荷能力强、具有脱氮功能的工艺，如 A/O、氧化沟、SBR 和接触氧化等，其工艺设计应符合 CECS112、CECS111 等标准的规定，并满足以下要求：

a) 生物反应池的容积宜采用硝化、反硝化动力学公式计算确定，并应充分考虑冬季低温对去除碳源污染物和脱氮的影响，必要时可采取降低负荷、保温或增温等措施；

b) 好氧生化处理单元的主要设计参数参照表 8；

表 8 好氧生化处理单元主要设计参数

好氧单元类型	污泥浓度 g/L	污泥负荷 kgCOD _{cr} /kgMLSS	容积负荷 kgCOD _{cr} /m ³ .d	水力停留 时间h	污泥回流 比%	运行周期 h	充水比%
氧化沟	3.0-5.0	0.12-0.20	0.4-1.0	30-54 ⁽¹⁾	60-100	—	—
A/O	3.0-5.0	0.15-0.20	0.5-1.4	30-50 ⁽¹⁾	60-100	—	—
SBR	3.0-5.0	0.16-0.32	0.5-1.6	30-60	-	8-12	15-30
接触氧化	—	—	0.8-1.8	16-36 ⁽¹⁾	-	—	—

注：(1)水力停留时间为废水在好氧和缺氧区内的总停留时间。

c) 为强化氨氮的去除效果，可采用两段好氧生化处理工艺，当采用两段好氧工艺时，前段生化反应池以去除 COD_{cr} 为主，后段反应池以去除氨氮为主；

d) 好氧区（池）pH 值宜为 7-8，剩余碱度宜大于 70mg/L（以 CaCO₃ 计）；

e) 宜通过投加碱提高废水的剩余碱度，当采用 A/O 工艺时，可通过增加缺氧池容积，提高回收碱度量，投加碱量（以 CaCO₃ 计）可按下式计算：

$$W=7.14 \times \Delta N_1 - 3 \times \Delta N_2 - 0.15 \times \Delta C - W_1 + W_2 \quad (6)$$

式中：

W——加碱量（kg/d）；

ΔN_1 ——硝化氮量（kg/d）；

ΔN_2 ——反硝化脱氮量（kg/d）；

ΔC ——COD_{cr} 去除量（kg/d）；

W₁——进水碱度量（kg/d）；

W₂——出水碱度量（kg/d）。

f) 生物反应池中好氧区的废水需氧量应根据去除的含碳有机物、氨氮的硝化反硝化程度等确定，也可采用 0.7-1.4kgO₂/kgCOD_{cr} 进行估算；

g) 曝气设备应根据废水水质、水量调节供氧量，较大规模的综合废水处理工程宜能自动调节供氧量；

h) 曝气池应考虑设置泡沫消除设施，可采用添加消泡剂、喷水消泡和机械消泡等措施。

6.3.4.7 废水深度处理可采用混凝、沉淀（或澄清、气浮）、过滤、曝气生物滤池和硫酸亚铁-双氧水催化氧化（也称 Fenton 氧化）工艺，其工艺设计应符合 GB/T 50335 的规定，并满足以下要求：

a) 采用混凝、沉淀（或澄清、气浮）工艺时，混合段速度梯度 G 值 300-600s⁻¹，混合时间 30-120s，反应段速度梯度 G 值 30-60s⁻¹，反应时间 5-20min，澄清池上升流速 0.4-0.6mm/s，停留时间 1.5-2.0h，气浮池气水接触时间 30-100s，表面负荷 6-9m³/m²·h，水力停留时间 20-40min，沉淀池相关参数见 6.3.4.4 条中规定；

b) 采用过滤工艺时，进水悬浮物宜小于 50mg/L，过滤池工艺设计应符合 GB50335 的规定，并参照同类企业运行数据，过滤器的选用和工艺设计应根据设备供应商提供的资料和

同类企业运行数据确定；

c) 采用曝气生物滤池工艺时， COD_{Cr} 容积负荷宜为 $0.3-1.5kgCOD_{Cr}/m^3 \cdot d$ ，氨氮容积负荷宜为 $0.3-0.8kgNH_3-N/m^3 \cdot d$ ，有效停留时间宜大于 3h，宜选用球形轻质多孔陶粒滤料或塑料球形滤料，也可采用颗粒活性炭滤料，宜采用气水联合反冲洗，通过长柄滤头实现，反冲洗强度应根据采用的滤料确定，过滤前可采用臭氧氧化等措施改变原始化合物的结构，提高废水的可生化性；

d) 采用 Fenton 氧化工艺时，试剂投加量应通过实验确定，氧化反应时间宜为 30-60min，反应 pH 值宜为 3-5，氧化反应后的废水应加碱中和，中和反应时间宜大于 10min，中和反应后的废水应通过沉淀（气浮）分离出废水中的含铁悬浮物，可投加 PAM 强化混凝效果，混凝沉淀（气浮）的技术要求参见 6.3.4.7 条第 a)款；

e) 当有脱盐要求时，可增加离子交换、超滤、纳滤、反渗透等技术中的一种或几种组合；

f) 当有回用要求时，深度处理后的废水应进行消毒处理，宜采用二氧化氯、紫外线等消毒技术，采用氯化消毒时，加氯量宜为有效氯 5-10mg/L，消毒接触时间应大于 30min；采用紫外线消毒时，紫外线剂量可按 $20-30mws/cm^2$ 确定。

6.3.5 废水回用

6.3.5.1 废水回用应以本厂回用为主、厂外回用为辅。

6.3.5.2 在满足生产工艺要求的前提下，制革及毛皮加工企业应提高水的循环利用率，尽量回收有用原料，控制排入综合废水处理工程内的废水及污染物量。

6.3.5.3 处理后的综合废水可作为准备工段和废水处理工程某些工序的生产用水、厂区环境保洁及其它用水，其回用水质应根据用水环节参照 GB/T18920 和 GB/T19923 等国家标准。

6.3.5.4 综合废水回用水贮存、输配和监测单元应符合 GB/T50335 的规定。

6.3.6 污泥处理与处置

6.3.6.1 制革及毛皮加工废水产生的污泥包括预处理污泥、综合废水处理物化污泥和剩余污泥；其中预处理污泥和综合废水处理物化污泥量应根据处理工艺按照化学反应物料平衡计算确定，综合废水处理剩余污泥量可参照 GB50014 的规定。

6.3.6.2 以生皮为原料进行估算，经脱水后的含铬废水处理污泥产生量为 20-30kgDS/t 生皮，综合废水处理生化处理前物化污泥产生量为 100-220kgDS/t 生皮，生化处理剩余污泥量为 20-40kgDS/t 生皮，生化处理后物化污泥产生量为 15-25kgDS/t 生皮；以盐湿皮为原料进行估算，其污泥产量约为生皮产量的 15-30%。

6.3.6.3 含铬废水处理产生的含铬污泥，可根据皮革生产需求制成铬鞣剂，回用于鞣制过程，不能利用的应按危险废物处置。

6.3.6.4 综合废水处理过程中产生的污泥经鉴别为危险废物的按危险废物处置，经鉴别为一般固体废物的按一般固体废物处置；鉴别方法应按照 GB5085.3 等相关标准执行。

6.3.6.5 污泥处理工艺应根据污泥的最终处置方式确定，并符合下列要求：

a) 应设置污泥均质混合设施，当无污泥浓缩池时，应设污泥均质池，均质池内应设置潜水搅拌器等设备，均质池内的停留时间应根据排泥方案确定，一般为 6-10h，当有污泥浓缩池时，浓缩池宜具有污泥均质作用；

b) 污泥浓缩可采用重力浓缩、机械浓缩和气浮浓缩工艺，当采用重力浓缩时，污泥固体负荷宜为 $20-40\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，浓缩时间不宜小于 16h，当采用机械浓缩时，应根据设备供应商提供的资料和同类企业运行数据确定，经试验和技术经济分析后，也可采用气浮浓缩工艺；

c) 污泥应进行脱水，污泥脱水机械的类型应按污泥的性质、产生量和脱水要求，经技术经济比较后确定，宜选用离心脱水机，当污泥量较少时，可选用厢式、板框压滤机；

d) 污泥在脱水前，应加药调理，污泥加药后，应立即混合反应，进入脱水机，药剂种类和投加量应通过试验确定，污泥脱水前的含水率宜小于 98%，污泥脱水后的含水率应小于 80%。

6.3.6.6 污泥的最终处置主要包括综合利用、焚烧和填埋等途径，应优先考虑综合利用，并符合以下要求：

a) 污泥综合利用应因地制宜，考虑农用应慎重，按 GB4284 等相关标准执行，土地利用应严格控制污泥和土壤中积累的重金属及其它有毒物质含量，生产建材应满足相关产品质量的要求；

b) 污泥填埋应符合 GB18597、GB18598 和 GB18599 等标准的规定；

c) 污泥的干化焚烧宜集中进行，实施中应参照 GB50014、GB18484 等标准的规定。

6.3.7 臭气处理

6.3.7.1 应有效控制恶臭污染源，并符合下列技术要求：

a) 优化工艺单元设计，减少废水收集及治理系统臭气的产生和散发；

b) 定期清理格栅、沉砂池、预沉池、调节池、水解池、污泥池等工艺单元中的浮渣，及时处置工艺过程中产生的栅渣、污泥等污染物；

c) 实时投加或喷洒化学除臭剂。

6.3.7.2 宜对臭气进行收集、处理和排放，并符合下列技术要求：

a) 采取密闭、局部隔离及负压抽吸等措施，集中收集工艺过程（格栅、沉砂池、预沉池、调节池、水解池、污泥池、污泥脱水机等）中产生的臭气；

b) 污水泵房、污泥脱水间、加药间等应设置通风或臭气收集设施，并确保排放废气符合现行国家标准的要求；

6.3.7.3 宜采用物理、生物、化学除臭等工艺处理集中收集的臭气，并符合下列技术要求：

a) 采用离子除臭工艺前应对臭气进行过滤净化，宜控制进气湿度小于 85%，温度小于 65°C ，放电电压小于 3kV，离子产生量大于 1.0×10^6 个/ cm^3 ，臭氧浓度小于 $0.2 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，臭气停留时间 1.0-2.0s；

b) 采用生物滤池工艺时, 填料孔隙率 40-80%, 填料有机质含量 25-55%, 填料厚度 1.0-1.5m, 反应温度 15-35℃, 湿度 50-65%, 液体投配率 $0.7-1.4\text{m}^3/\text{m}^3\cdot\text{d}$, 臭气停留时间 30-90s。

c) 采用化学洗涤工艺时, 填料高度 1.8-3.0m, 液气比 1.5-2.5, 臭气停留时间 1.5-3s, 宜采用次氯酸钠、高锰酸钾、双氧水、氢氧化钠等洗涤液;

7 主要工艺设备和材料

7.1 配置要求

7.1.1 常用设备包括泵、曝气设备、格栅、刮吸泥机、滗水器、脱水机、加药和消毒设备等。

7.1.2 格栅除污机、潜水推进器、表面曝气机、滗水器等宜按双系列或多系列分别配置。

7.1.3 加药设备应按加入药液的种类和处理系列分别配置。

7.1.4 水泵、污泥泵、加药泵、鼓风机等应设置备用设备。

7.1.5 泵类、曝气装置、加药装置等宜储备核心部件和易损部件。

7.2 设备选型与防腐

7.2.1 设备和材料应从工程设计、招标采购、施工安装、运行维护、调试验收等环节进行控制, 选用满足工艺、符合下列标准要求的产品:

- a) 旋转式细格栅应符合 HJ/T250 的规定, 格栅除污机应符合 HJ/T262 的规定;
- b) 潜水排污泵应符合 HJ/T336 的规定;
- c) 单机高速曝气离心鼓风机应符合 HJ/T278 的规定, 罗茨风机应符合 HJ/T251 的规定;
- d) 竖轴式机械表面曝气机应符合 HJ/T247 的规定, 横轴式转刷曝气装置应符合 HJ/T259 的规定, 转盘曝气装置应符合 HJ/T280 的规定;
- e) 鼓风式中、微孔曝气器应符合 HJ/T252 的规定;
- f) 潜水推流搅拌机应符合 HJ/T 279 的规定;
- g) 旋转式滗水器应符合 HJ/T 277 的规定;
- h) 刮泥机应符合 HJ/T265 的规定, 吸泥机应符合 HJ/T266 的规定;
- i) 气浮装置应符合 HJ/T261 和 HJ/T282 的规定;
- j) 污泥脱水用厢式压滤机和板框压滤机应符合 HJ/T283 的规定, 带式压滤机应符合 HJ/T242 的规定;
- k) 加药设备应符合 HJ/T369 的规定;
- l) 化学法二氧化氯消毒剂发生器应符合 HJ/T272 的规定, 紫外线消毒设备应符合 GB/T 19837 的规定。

7.2.2 应对易腐蚀的设备、管渠及材料采取相应的防腐蚀措施, 根据腐蚀性质, 结合当地情况, 因地制宜地选用经济合理、技术可靠的防腐蚀措施, 并应达到国家现行有关标准的规定, 有条件的企业宜采用耐腐蚀材料。

8 检测与过程控制

8.1 检测

8.1.1 应根据处理工艺和管理要求设置水量计量、水位观察、水质观测、取样监测化验、药品计量的仪器、仪表，对废水治理工程主要参数进行定期检测和监测，对重点控制指标实现在线检测和监测。

8.1.2 用于为废水治理工程实现闭环控制和性能考核提供数据的在线检测装置，其检测点分别设在受控单元内或进、出口处，采样频次和检测项目应根据工艺控制要求确定。

8.1.3 用于环保部门监测验证污染排放指标的在线监测装置，其采样点、采样频次和监测项目应符合排放标准、HJ/T91 和 HJ/T 92 等国家相关标准的规定，并与监控中心联网。

8.1.4 检测项目及位置应符合以下要求：

a) 预处理应检测进、出口流量、温度、pH、SS、特征污染物（如硫化物、总铬、氨氮）及投药量、产泥量等指标。

b) 一级处理宜检测进、出口流量、pH、SS、COD_{cr}、特征污染物（如硫化物、总铬、氨氮）及投药量、产泥量等指标。

c) 水解酸化池宜检测进、出口的 pH、H₂S、ORP、COD_{cr} 和 BOD₅ 和反应池内的污泥浓度等指标。

d) 厌氧处理单元应检测进、出口的 pH、H₂S、COD_{cr}、BOD₅ 和沼气产生量，以及反应池内的挥发酸和污泥浓度等指标。

e) 好氧生化单元应检测废水进、出口的 pH、碱度、COD_{cr}、BOD₅、硫化物、氨氮、SS 以及反应池内的 DO、碱度、污泥沉降比和污泥浓度等指标。

f) 深度处理单元宜检测进、出口 pH、COD_{cr}、BOD₅、SS、氨氮、总铬和六价铬等指标。

8.1.5 宜采用符合 HJ/T96、HJ/T101、HJ/T377 等规定的监测仪器。

8.2 过程控制

8.2.1 应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求选择适合的控制方式，确定参数控制要求。

8.2.2 现场检测仪表宜具备防腐、防爆、抗渗漏、防结垢、自清洗等功能。

8.2.3 小型综合废水处理工程的主要生产工艺单元可采用自动控制，较大规模的综合废水处理工程宜采用集中管理和监视、分散控制的计算机控制系统。

8.2.4 综合废水处理工程的过程控制应参照 GB50014 的规定。

9 主要辅助工程

9.1 电气自动化

9.1.1 废水治理工程电气专业的技术要求应与生产过程中相应专业的技术要求一致，工作电源的引接和操作室设置应与生产过程统筹考虑，高、低电压等级和用电中性接地方式应与生产设备一致。

9.1.2 电气系统设计应符合 GB50052、GB50053、GB50054、GB50055、GB7251 和 GB50057

等现行国家和行业标准的规定，照明设计应符合 GB50034 的规定；消防应符合 GB50116 的规定。

9.1.3 控制系统应在满足系统出水水质、节能、经济、安全和适用的前提下，运行可靠，便于维护和管理，自动化控制水平应根据废水处理规模、水质处理要求、企业经济条件等因素合理确定。

9.1.4 自动化控制系统设计应符合国际标准化组织或国家颁布的相关标准及要求，工业电视系统应符合 GBJ115 和 GB50395 的规定。

9.2 供排水和消防

9.2.1 废水治理工程供排水和消防系统应与生产系统统筹考虑，生活用水、生产用水及消防设施应符合 GB50015、GB50016 和 GB50222 等国家现行标准的规定。

9.2.2 废水治理工程区内给水管网宜采用生产、生活和消防联合供水系统。

9.2.3 回用水输配系统应独立设置，其供水管道宜采用塑料给水管、塑料和金属复合管或其他给水管材，并应根据使用要求安装计量装置。

9.2.4 废水治理工程的火灾危险类别属于丁(戊)类（厌氧单元除外），耐火等级的判定应与其相关的生产装置统筹考虑，变、配电间、控制室、化验室应按不低于二级耐火等级设计，其它建(构)筑物的耐火等级应不低于三级；当含有厌氧处理单元时，厌氧单元生产的火灾危险性为甲类，防火等级应按一级耐火等级设计。

9.3 采暖通风与空调

9.3.1 建筑物内应有采暖通风与空气调节系统，并应符合 GB50019 等国家现行标准的规定。

9.3.2 废水治理工程采暖系统设计应与生产车间统一规划，热源宜由厂区或集中加工区采暖系统提供；当建筑物机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求时应设空调装置。

9.3.3 各类建、构筑物的通风设计应符合下列原则：

- a) 加盖构筑物应设通风设施。
- b) 有可能放散有毒和有害气体的建筑物，应根据满足室内最高允许浓度所需换气次数确定通风量，室内空气严禁再循环，有条件宜设有毒有害气体的检测和报警装置；
- d) 有防爆要求的车间应设事故通风，事故风机应为防爆型，事故风机可兼作夏季通风用。

9.4 建筑结构

9.4.1 建筑的造型应简洁、新颖，建筑风格宜与整个废水治理工程相协调。

9.4.2 厂房建筑、防腐、采光和结构应符合 GB50037、GB50046、GB50033 等现行国家标准的规定。

9.4.3 应根据不同地区气候条件的差异采用不同的结构形式，严寒地区的建筑结构应采取防冻措施。

9.4.4 构筑物应符合 GB50069 和 GB50108 等现行国家标准的规定。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 劳动安全

10.1.1 劳动安全管理应符合 GB12801 和 LD35 的规定。

10.1.2 应对工作人员进行必要的培训，并且提供工作人员所需的防护用品。

10.1.3 应建立并严格执行经常性的和定期的安全检查制度，及时消除事故隐患，防止事故发生。

10.1.4 应按照 GB/T16483 等标准的要求管理和使用工艺过程中的化学药剂。

10.1.5 应有必要的安全防护和报警装置，并在厂区各明显位置配有禁烟、防火和限速等标志。

10.1.6 应制定火警、易燃、爆炸、自然灾害等意外事件的应急预案。

10.2 职业卫生

10.2.1 职业卫生应符合 GBZ1 和 GBZ2 的规定。

10.2.2 职业病防护设备、防护用品应确保处于正常工作状态，不得擅自拆除或停止使用。

10.2.3 具有有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所，应有良好的通风设施。

11 施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 工程施工应符合国家和行业施工程序及管理文件的要求。

11.1.2 工程设计、施工单位应具有与该工程相应的资质等级。

11.1.3 建筑、安装工程应符合施工设计文件、设备技术文件的要求，对工程的变更应取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。

11.1.4 工程施工中使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准，并应取得产品合格证后方可使用。

11.1.5 施工单位应遵守相关的工程施工技术规范等国家标准的有关要求。

11.2 工程验收

11.2.1 与生产工程同步建设的废水治理工程应与生产工程同时验收，升级改造的废水治理工程应单独进行验收。

11.2.2 废水治理工程分二阶段进行验收，第一阶段为建设项目竣工验收，第二阶段为建设项目竣工环境保护验收。

11.2.3 应按《建设项目（工程）竣工验收办法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》及相关专业现行验收规范组织验收。

11.2.4 配套建设的废水在线监测系统应与废水治理工程同时进行建设项目竣工环境保护验收，验收的程序和内容应符合 HJ/T 354 的规定。

11.2.5 应依据主管部门的批准（核准）文件、设计文件、设计变更文件、工程合同、设备供货合同、项目环评审批文件、各类污染物环境监测报告、试运行期间废水在线监测报告、完整的启动试运行记录等进行废水治理工程的验收。

11.2.6 相关专业验收的程序和内容应符合 GB50093、GB50168、GB50169、GB50204、GB50208、GB50231、GB50236、GB50243、GB50254-GB50257、GB50268、GB50275、GB50334 和 GBJ141 等标准的规定。

12 运行和维护

12.1 一般规定

12.1.1 运行和维护应符合国家现行法律法规及标准的规定。

12.1.2 应配备环境保护专职技术人员和水质监测仪器。

12.1.3 应确保稳定运行达标率 100%，设备综合完好率大于 90%。

12.2 运行

12.2.1 岗位工作人员应通过培训考核后上岗，使其熟悉设备运行和维护的具体要求，具有熟练的操作技能。

12.2.2 岗位工作人员应定期进行培训，对其掌握废水治理工艺、设备的操作、维护和管理技能进行评估，采取有效措施持续提高其专业技能。

12.2.3 应制定水处理工程的操作规程、工作制度、定期巡检制度和维护管理制度等；运行人员应按制度履行职责，确保系统经济稳定运行。

12.2.4 综合废水治理工程的运行管理宜参照 CJJ60 的规定。

12.3 维护保养

12.3.1 废水治理工程应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对各类工艺、电气、自控设备仪表及建（构）筑物进行检查和维护。

12.3.2 废水治理设施的维护保养应纳入全厂的维护保养计划中，使废水治理设施的计划检修时间与相关工艺设施同步。

12.4 记录

12.4.1 应建立废水治理工程运行、设施维护和生产活动等的记录制度，主要记录内容包括：

- a) 启动、停止时间；
- b) 运行工艺控制参数；
- c) 废水监测数据、废水排放、污泥处理情况；
- d) 药剂进厂质量分析数据，进厂数量，进厂时间；
- e) 污泥鉴别情况；
- f) 污泥、栅渣的出厂数量、时间，处置地点、处置情况；
- g) 主要设备的运行和维修情况；

- h) 生产事故及处置情况;
- i) 定期检测及评估情况等。

12.4.2 应制定统一的记录格式,并按格式填写,确保填写内容准确、及时、完整,不得随意涂改。

12.4.3 所有记录应制定清单,以备查询,对于需长期保存的记录应交档案室存档保管。

12.5 应急措施

12.5.1 应根据生产及周围环境情况,制定各种可能的突发性事故的应急预案,配备人力、设备、通讯等资源,使治理工程具备应急处置的条件。

12.5.2 废水治理工程发生异常情况或重大事故,应及时分析,启动应急预案,并按规定向有关部门报告。

12.5.3 应建设含铬废水的事故贮池,制定相应的事故防控措施,杜绝事故排放。

12.5.4 应设置危险气体(甲烷、硫化氢)和危险化学品的控制与防护设施。

附录 A

(资料性附录)

制革及毛皮加工工序废水量

A.1 制革工序废水量

典型制革工序废水量如表 A.1。

表 A.1 典型制革工序废水量					单位:m ³ /t 生皮				
生皮种类	浸水	脱脂	浸灰/脱毛	脱灰/软化	浸酸鞣铬	复鞣加脂	整饰	其他 ⁽¹⁾	合计
牛皮	6-14	0-4	6-11	8-13	3-6	12-19	4-6	1-2	40-75
猪皮	8-18	4-6	7-16	8-20	4-8	10-24	3-6	1-2	45-100
羊皮	7-15	2-6	6-10	9-14	3-6	10-16	2-6	1-2	40-75

注：(1)其他废水包括车间冲洗、配套工程排水和生活污水等。

A.2 毛皮加工工序废水量

典型毛皮加工工序废水量如表 A.2。

表 A.2 典型毛皮加工工序废水量			单位:m ³ /t 生皮	
生皮种类	前处理	浸酸、鞣制	整饰等	合计
羊剪绒(盐湿皮)	38-76	9-18	23-46	70-140
水貂(干板)	12-22	12-22	26-46	50-90
狐狸(干板)	40-58	26-38	44-64	110-160
狍子(盐湿皮)	19-24	14-18	47-58	80-100
兔皮(盐湿皮)	29-38	22-29	29-38	80-105

附录 B

(资料性附录)

制革及毛皮加工废水污染物产生量及工序产污率

B.1 制革及毛皮加工废水污染物产生量

典型制革及毛皮加工废水单位生皮污染物产生量如表 B.1。

表 B.1 典型制革及毛皮加工废水污染物产生量 单位:kg/t 生皮

污染指标	COD _{cr}	SS	BOD ₅	氨氮	总氮	总铬	硫化物	硫酸盐	动植物油
制革废水	150-250	100-150	70-110	15-30	20-40	2-5	3-10	30-70	20-100
毛皮加工废水	70-150	50-80	35-60	2-5	7-12	1-4	-	15-20	15-65

B.2 制革废水工序产污率

典型制革废水工序产污率如表 B.2。

表 B.2 典型制革废水工序产污率 单位: %

污染指标 生产单元	COD _{cr}	SS	氨氮	总氮	总铬	硫化物	硫酸盐
浸水	12-18	12-20	-	3-8	-	-	-
浸灰	50-55	50-60	5-15	35-40	-	92-97	-
脱灰/软化	10-15	8-10	65-75	40-45	-	3-8	15-25
浸酸鞣铬	5-10	4-6	5-10	8-12	70-80	-	55-60
复鞣加脂染色	10-15	10-15	1-3	3-8	20-25	-	15-20

B.3 毛皮加工废水工序产污率

典型毛皮加工废水工序产污率如表 B.3。

表 B.3 典型毛皮加工废水工序产污率 单位: %

污染指标% 生产单元	COD _{cr}	SS	氨氮	总氮	总铬	硫酸盐
前处理	65-75	70-80	65-75	65-75	0	0
浸酸鞣铬	15-20	10-15	15-20	15-20	80-85	80-85
整饰等	10-15	10-15	10-15	10-15	15-20	15-20

附录 C

(资料性附录)

制革及毛皮加工废水治理工程典型工艺处理效率

C.1 制革及毛皮加工废水典型预处理工艺处理效率

制革及毛皮加工废水典型预处理工艺处理效率如表 C.1。

表 C.1 制革及毛皮加工废水典型预处理工艺处理效率

废水种类	处理技术	主要工艺环节	处理效率 (%)				
			SS	COD _{cr}	动植物油	S ²⁻	总铬
含硫废水	酸化回收	格栅 (筛网)、酸化、固液分离	55—80	55-75	-	>90	-
	催化氧化	格栅 (筛网)、催化氧化	-	10-20	-	>90	-
	化学混凝	格栅 (筛网)、混凝沉淀 (气浮)	60—80	55-75	-	>95	-
脱脂废水	酸提取	格栅、隔油、酸提取	75-85	>90	>95	-	-
	气浮	格栅、隔油、气浮	80-90	>90	>95	-	-
含铬废水	碱沉淀	格栅、碱沉淀、压滤、水洗、陈化	70-90	60-80	10-15	-	>99

C.2 制革及毛皮加工综合废水典型处理工艺处理效率

制革及毛皮加工综合废水典型处理工艺处理效率如表 C.2。

C.2 制革及毛皮加工综合废水典型处理工艺处理效率

处理程度	处理技术	主要工艺环节	处理效率 (%)			
			SS	COD _{cr}	BOD	NH ₃ -N
一级	自然沉淀	格栅、沉砂、调节、沉淀	45-65	40-50	30-45	-
	混凝沉淀	格栅、预沉、调节、混凝沉淀	70-90	50-70	45-65	-
	混凝气浮	格栅、预沉、调节、混凝气浮	80-90	60-70	55-65	-
二级	活性污泥	活性污泥生物反应池、二次沉淀池	75-90	80-90	90-98	50-95
	生物膜	生物膜反应池、二次沉淀池	80-90	80-90	90-98	65-95
	厌氧好氧	水解 (厌氧)、好氧	85-90	85-90	95-98	70-95
深度	混凝沉淀	混凝沉淀 (澄清、气浮)、(过滤)	50-75	15-30	15-25	-
	曝气生物滤池	混凝沉淀+过滤	30-50	15-40	50-80	70-90
	Fenton 氧化	Fenton 氧化+混凝沉淀	50-70	>60	>50	-