

中、小型制革企业生产废水处理设计及运行结果

高新红, 张玉华, 乔颖慧, 陈新英(河南商丘市环境监测站, 河南 商丘 476000)

摘要:介绍了根据制革工业废水污染物浓度高, 水质水量多变的特点。从企业的实际出发, 采用微电解——二级斜管沉淀工艺路线处理制革生产废水。工程运行表明: 在进水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 平均浓度分别为 1 973mg/L、787mg/L、1 049mg/L 的情况下, 排水中 COD_{Cr} 、 BOD_5 和 SS 平均浓度分别为 206mg/L、89mg/L 和 102mg/L, 处理后的水质达到了《污水综合排放标准》(GB8978 - 1996) 中的二级标准。该工程具有投资少, 运行费用低, 处理效果好, 启动速度快的特点, 并受气温影响小。因此, 特别适合北方寒冷地区的中、小型制革企业的废水治理。

关键词:微电解; 二级斜管沉淀法; 制革废水; 处理

中图分类号: X703; X794 **文献标识码:** B **文章编号:** 1008 - 2301(2005)02 - 0022 - 03

Design and Operating Result of Production Waste Water Treatment of Middle and Small Scale Processing Hides Enterprise. GAO Xin - hong, ZHANG Yu - hua, QIAO Ying - hui, CHEN Xin - ying(Henan Shangqiu City Environmental Monitoring Station, Henan Shangqiu 476000, China). Environmental Protection of Xinjiang 2005, 27(2): 22~24

Abstract: According to the waste water of processing hides industry pollutant consistency being higher and character of water quality and amount more changeable, from enterprise practice, the article introduces microelectrolysis - diode tube settling processing line treatment processing hides production waste water. The engineering operation indicates that: when under the state of water intake COD_{Cr} 、 BOD_5 and SS's average consistency separately as 1 973mg/L、787mg/L、1 049mg/L and in draining off water the average consistency of COD_{Cr} 、 BOD_5 and SS separately as 206mg/L、89mg/L and 102mg/L. after treated water quality has reached the second standard of 《Sewage Comprehensive Drainage Standard》(GB8978 - 1996). The engineering possesses characters of small investment, lower operating expenses, good treatment result, quick starting up and small air temperature influence. So it is especially suitable for middle and small scale processing hides engineering waste water treatment in Northern part cold region of China.

Key words: microelectrolysis; second inclined tube sedimentation; tannery wastewater; treatment

制革废水是轻工业的重大污染源之一, 目前我国大多数中、小型制革厂, 由于其资金、技术及管理水平的限制, 一般都无力建设基建投资高、处理能耗大的废水处理厂。豫东地区某皮革制品有限公司是一个生产规模为年产 3×10^4 张牛皮的中、小型企业, 其生产过程中所产生的废水直接外排, 严重污染了周围的水环境, 为此该企业从实际出发, 结合当地条件, 本着经济、有效的原则, 对其废水采用微电解——二级斜管沉淀法进行处理, 使其达到了《污水综合排放标准》(GB8978 - 1996) 中的二级标准。

1 制革生产废水性质及特点

该公司排放的生产废水主要来自脱脂、脱毛与脱灰废水、片皮洗涤废水、浸酸鞣制废水、染色加脂废水。废水产生量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 左右, 因含有较高的有机物、硫化物、悬浮物等, 而具有较深的颜色, 强烈的臭味和较大的毒性。又由于废水是从每个工序转鼓中倾倒出来的, 因此其排放方式属间歇排放, 有很强的瞬时性。水质水量差别很大, 其水质情况及工程排水

收稿日期: 2005 - 02 - 28

水质标准(见表1)。

表1 废水水质及排放要求

Tab. 1 Quality of wastewater and effluent requests

项目	pH	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	S ²⁻ (mg/L)	色度 (倍)
浓度范围	10.02~10.47	491~1 218	1 880~2 060	416~957	28~34	158~183
浓度均值	10.31	1 049	1 973	787	30	170
排放要求	6~9	200	300	100	1.0	80

2 废水处理工艺

2.1 工艺选择

目前,国内外治理工业废水的方法很多。工艺组合日趋合理,治理水平越来越高。处理制革废水的方法大致可分为3种:①物理法;②化学法;③生物法。

对于制革废水如采用生物法^[1]进行处理,虽然效果比较理想。但由于中、小型制革企业生产大多是间歇式的时断时续,且间隔时间有长有短,这就要求根据企业的生产情况频繁启动污水处理设施,又由于生物法启动周期相对较长,并且在企业停产期间,也要对污泥菌种供给一定的营养成分和氧气,同时频繁的启动也会降低废水处理设备的使用寿命,造成运行费用的增加,使企业难以承受,从而不能保证废水处理设施连续稳定的运行;如采用单纯的化学混凝法,不仅用药量大,运行费用高,出水也不能达到排放标准。微电解法是近几年发展起来的较有成效的处理废水方法,应用范围已由原来的处理无机废水向处理有机废水方向发展^[2]。经过大量调研分析和综合比较,决定选用既适合北方气候特点,又便于运行管理的微电解——二级斜管沉淀的方法处理该公司的生产废水。工艺流程见图1。

图1 废水处理工艺流程

Fig. 1 Process production of treatment

2.2 工艺说明及主要构筑物设计参数

2.2.1 调节沉淀池

采用集调节、预沉为一体的调节沉淀池为前处理,既可去除原水中部分悬浮物,又可使废水水质水量得到均化,为废水处理系统的稳定进行创造条件。调节沉淀池取水力停留时间(HRT)=10h,有效尺寸L×B×H=10×3×2(m),池体容积为60m³。

2.2.2 涡流反应器

两座斜管沉淀池前各设一座涡流反应器,其主要作用是在废水加入混凝剂后使混凝剂与废水絮凝反应有充分接触的时间。

2.2.3 斜管沉淀池

设斜管沉淀池两座。

1) 经过调节沉淀的废水加入混凝剂在涡流反应器1中充分反应后进入斜管沉淀池1,去除胶体物质。试验证明^[3,4]硫酸亚铁对制革废水中COD_{Cr}、SS、色度的去除效率分别是65.4%、74.8%、82.6%。因此混凝剂选用硫酸亚铁。

2) 微电解塔出水调节pH=8.0~9.0,10%石灰乳耗量11kg/t废水,进入斜管沉淀池2,出水即可达标排放。

2.2.4 微电解塔(铁炭流化床—铁床)

铁炭流化床法对废水的处理是基于电化学反应的氧化还原和电池反应产物的絮凝及新生絮体的协同作用,其中电化学反应的氧化还原反应作用是主要的。

皮革废水中含盐量较高,是较好的电解质,铁床主要是利用铁、炭组合的填料与原水反应,破坏废水中有机物的分子结构及其性质。当铁、炭颗粒悬浮于废水中时,在废水中形成无数个微小原电极。其中,

腐蚀电位低的铁成为阳极,电位高的炭成为阴极,在酸性条件下发生电化学反应。电极反应产生的新生态的 $[H]$ 和 Fe^{2+} 可使有机物中的大分子转化为小分子,使部分环状有机物断环,同时,破坏了发色基团,使废水脱色,基于以上反应机理,降低了废水 COD_{Cr} 的浓度。

微电解塔有效尺寸为 $\Phi 1.2 \times 3.5(m)$,进水 $pH = 2.2 \sim 2.5$,反应时间为4h,内置铁、炭填料,铁屑是由铁屑与辅料按一定比例(1.5:1)所组成(定期补充时也按比例)。用来防治铁屑板结和塔内沟流并提高脱色效果。

2.2.5 污泥干化场

设污泥干化场一座。有效尺寸为 $15m \times 10m$,分两格,交替使用。

2.3 运行结果

该工程全部处理设施正常运行后,通过了当地环保部门对其进行的工程验收。验收监测结果见表2。

表2 验收监测结果

Tab.2 Monitoring result of acceptance

项目	pH	SS	COD_{Cr}	BOD_5	S^{2-}	色度
进水(mg/L)	10.31	1 049	1 973	787	30	170
出水(mg/L)	7.95	102	206	89	0.8	67
效率(%)	-	90.3	90	88.7	97	-

从监测结果看,该公司制革废水经工艺处理后,废水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978 - 1996)中二级标准。

3 工程投资与运行费用

3.1 工程投资

该工程总投资30万元,设计处理能力为 $150 m^3/d$,完全可以满足该公司在生产中所产生的废水量。

3.2 运行费用

该工程在正常运行情况下,其运行费用为1.10元/ m^3 (其中:电费0.45元/ m^3 ;折旧费0.06元/ m^3 ;人工费0.19元/ m^3 ;药剂费0.40元/ m^3)。

4 结果与讨论

1) 该工程采用微电解—斜管沉淀的技术,工艺成熟、运行可靠,当进水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS平均浓度分别为1 973mg/L、787mg/L、1 049mg/L时,出水 COD_{Cr} 、 BOD_5 和SS平均浓度分别为206mg/L、89mg/L和102mg/L。 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS总的去除率分别为90%、87%、90.3%,达到了设计要求。

2) 采用微电解法——二级斜管沉淀处理制革废水,特别适合间歇生产的中、小型制革厂。具有启动极快、间歇停运期间不需养护、操作简便等优点。同时运行稳定,受气温影响较小,处理效果好,特别值得在北方寒冷地区应用推广。

3) 由于微电解塔内铁屑经过特殊处理,运行至今,不仅处理效果显著,而且无板结和钝化现象。塔内的水力条件也较理想,无堵塞及沟流。

参考文献

- [1] 张健,季俊杰,徐乃东.铁、炭流化床预处理染料废水研究[J].中国给水排水,2001,17(8):6-9.
- [2] 贺启环,陈立伟.微电解—生化工艺处理化工制药生产废水的试验与实践[J].污水防治技术,1998,11(4):237-238.
- [3] 张萍,朱淑琴,古伟宏,苏惠波.混凝微滤法处理制革废水[J].环境科学研究,1999,12(2):50-52.
- [4] 北京水环境技术与设备研究中心等编著.三废处理工程技术手册(废水卷)[M].北京:化学工业出版社,2000.

作者简介:高新红(1968-),男,河南禹城人,1990年毕业于河南农业大学生态环保专业,农学学士,工程师,主要从事环境监测、环境治理方面的工作。