水世界-中国城镇水网
www.Chinacitywater.org
水业焦点 | 水业手册 | 企业之窗 | 求职招聘 | 学术论坛
行业论文 | 专家咨询 | 会展信息 | 行业分析 | 下载专区

气浮—生物接触氧化工艺处理制革废水

周建群[1]　陈新荣[2]
(1.萍乡市环保局环科所　萍乡 337055　2.瑞昌市环境监理站　瑞昌　332200)

摘　要:采用加压混凝气浮———生物接触氧化工艺处理制革废水,小试与生产性装置运转均取得较好效果,DOD_5 去除率在 90% 以上,COD_{cr}去除率约为 80%,对硫化物亦有很好的去除效果。

关键词:气浮　生物接触　处理　制革废水

皮革废水是轻工业行业中的主要污染源之一,在整个制革过程中,大多数工序是在水浴中进行的,从而产生了大量的生产污水。这类污水成份复杂,主要含有大量有机污染物:蛋白质、氨基酸、油脂、糖及有机染料;同时还含有硫化物、铬等无机成份。废水呈暗灰色,耗氧量高,臭气难闻,从而对环境造成严重污染。

本文针对皮革厂制革废水进行了可行性处理试验研究。根据皮革废水的特点,提出了具体工艺流程,在试验参数基础上,设计了日处理能力为 600 吨废水的生产性运行装置,经运行,效果良好,出水基本达到国家规定的排放标准,并通过了验收。

1　废水水质

水质分析结果见表 1。

表 1　制革废水基本特征参数

项目	COD_{cr}	BOD_5	pH	SS	S^{-2}	C_r(Ⅲ、Ⅵ)
含量(mg/l)	1400 ~ 2700	600 ~ 1400	6 ~ 9	200 ~ 240	30 ~ 70	< 0.004

注:铬含量低是因为该厂改进了鞣革工艺,并进行了铬回收处理。

2　试验部分

2.1　原理

2.1.1　该类废水具有较多的有机和无机固体悬浮物,因此需进行预处理。方法为初筛和初步沉淀。

初筛　采用人工清理式隔栅设施,使后续污水净化设备不致因随水漂流而来的大块固体废料及杂毛等而阻塞管道、水泵。

初步沉淀　使污水中存在的大量悬浮颗粒物沉淀,以减轻后续气浮设备的处理负荷。

2.1.2　经过预处理后的废水再进行加压混凝气浮处理,使前述过程中未能除去的固体悬浮物在凝聚剂作用下絮凝并除去,以利生物处理。在此过程中还利用高溶解氧进行氧化脱硫。

2.1.3　气浮装置出水直接进入生物接触氧化池,以除去废水中溶解性有机污染物,同时使某些无机物或低活性物质也在此过程中得到

中国城镇水网 www.chinacitywater.org

水世界-中国城镇水网
www.Chinacitywater.org
水业焦点 | 水业手册 | 企业之窗 | 求职招聘 | 学术论坛
行业论文 | 专家咨询 | 会展信息 | 行业分析 | 下载专区

絮凝化。

2.2 试验流程及装置

试验流程见图 1。试验装置见图 2。

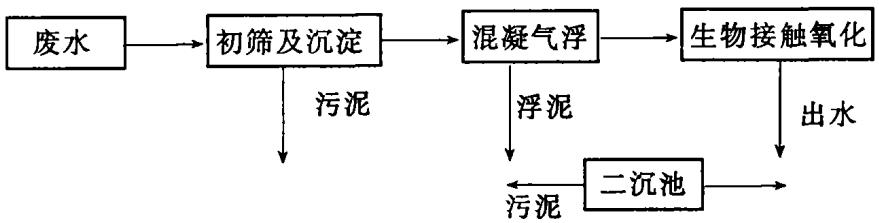
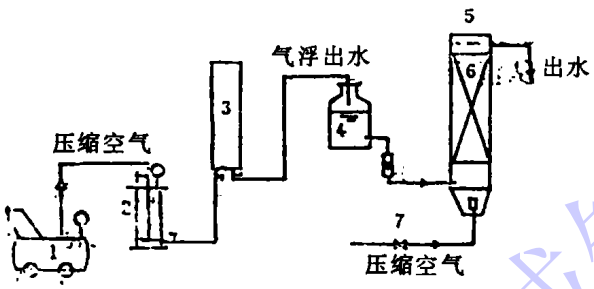


图 1 试验流程图



1.空气压缩机;2.溶气罐;3.气浮池;4.高位槽;5.生物接触氧化塔(有效容积 5 升);6.填料;7.减压阀。

图 2 试验装置图

2.3 试验条件

试验用废水已进行过铬回收处理,混凝剂采用碱式氯化铝,投加量为 1‰左右(有效成份含量约 8%),溶气压力控制在 0.4MPa/cm^2 左右,溶气罐内废水停留时间 3 - 4 分钟。接触氧化塔水力停留时间为 4 小时,温度 6 - 15℃,C:N:P≈100:5:1,鼓风曝气,气水比约为 30:1。塔内安装束状软性填料。

2.4 试验运行结果

2.4.1 稳定运行期间的部分数据见表 2,气浮和生物接触氧化处理平均去除率见表 3。

表 2 稳定运行期间部分数据(处理水量 30.6 升/天)

温度(℃)	pH		COD_{cr}(mg/l)			去除率(%)
	进水	出水	进水	气浮出水	氧化池出水	
15	7	7	2086	1089	331	84.1
14	7	6.5	1650	763	309	81.3
8	8	7	2624	1067	258	90.2
9	7	6	894	404	250	72.0
6	7.5	7	2188	952	292	88.5
8	7.6	7.1	2043	1085	298	85.4

中国城镇水网 www.chinacitywater.org

水世界-中国城镇水网
www.Chinacitywater.org
水业焦点 | 水业手册 | 企业之窗 | 求职招聘 | 学术论坛
行业论文 | 专家咨询 | 会展信息 | 行业分析 | 下载专区

表 3 气浮和生物接触氧化处理平均去除率

项目 / 水样、去除率	COD_{cr}(mg/l)	BOD_5(mg/l)	S^{-2}(mg/l)
原水	1914	1349	30.4
气浮出水	894	167	1.4
接触氧化出水	290	12.2	0.48
气浮去除率(%)	53.3	87.6	95.4
氧化去除率(%)	67.6	92.7	65.7
总去除率(%)	85	99	98.4

2.4.2 从混凝气浮试验(表 3)结果看,该类废水非溶解性 BOD 占的比例较高,经处理后去除率高达 87%,这是用一级气浮处理所不能达到的。同时,气浮对 COD_{cr}和 S^{-2}也有较高的去除效果,90%以上的硫化物在气浮这一级已被去除。因此,可以认为在生物处理之前,先采用混凝气浮工艺是适合皮革废水特点的。气浮出水中剩下的 COD、BOD 等极大部分是溶解性的,靠气浮已难以除去。试验表明,皮革废水经预处理后,采用生物接触氧化处理工艺效果很好。经过培养,污水中存在的大量微生物能很快地繁殖,经数周运行后,生物相即可达到令人满意的程度。镜检表明,菌胶团结构清晰、紧密,存在较多的钟虫等原生动物。出水清澈,COD_{cr}值均在 300mg/l 以下。经氧化池曝气后,硫化物可降到 1.0mg/l 以下。

3 实际生产性运行

3.1 在试验的基础上,提出了生产上具体处理工艺方案并予以实施。具体工艺见图 3。

废水首先经格栅井除去皮毛等杂物,泵送到初沉池停留 2 小时,沉淀污泥进入晒渣场,废水经调节池后进入加压气浮装置(处理能力 $30M^3/h$)。浮渣排至晒渣场,废水泵送至接触氧化池,设计水力停留时间 6 小时。采用射流泵循环充氧,使高速液体空气在混合管内进行剧烈混合,由水力剪切作用达到较高的氧传递速度。出水进入二沉池,进行泥水分离,设计停留时间 2 小时,上清液即可达标排放。晒渣场干化污泥由于不含铬,可直接外运作填埋处置。

3.2 运行结果

整套设施于投入运行后,其处理效果令人满意(见表 4),由环保部门现场监测的运行结果见表 5 和表 6。

中国城镇水网 www.Chinacitywater.org

水世界-中国城镇水网
www.Chinacitywater.org
水业焦点 | 水业手册 | 企业之窗 | 求职招聘 | 学术论坛
行业论文 | 专家咨询 | 会展信息 | 行业分析 | 下载专区

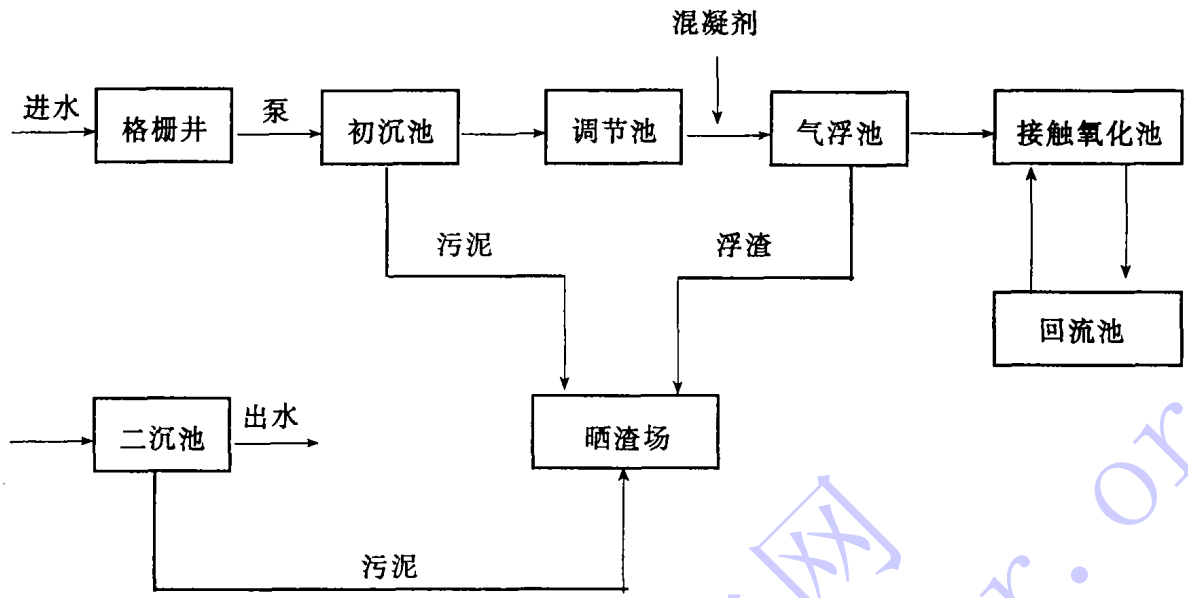


图 3　生产上处理工艺流程图

表 4　生产性实验处理效果

项目	进水(mg/l)	出水(mg/l)	去除率(%)	处理后年排放量 (T/y)	总排口 * (mg/l)
COD_{cr}	1427	289	79.8	21.3	185
BOD_5	663	33.7	94.9	2.47	27.5
S^{-2}	62.5	0.81	98.7	0.06	0.20
SS	1005	57.5	94.3	4.22	71.0
Cr	< 0.004	< 0.004		< 0.0003	
pH					7.5
DO					3.45

* 总排口数据为环保监测站监测数据

3.3　从实际运行数据可以看出，生产性运行与小试相比，特别是气浮池效果明显减少，S^{-2}主要靠后续生物氧化池曝气而除去。由于气浮之前设置了初沉和调节两池，因此初沉效果较好；调节池中有部分固体悬浮物浮起，因而使气浮去除 SS 的效果显得比小试结果差些。

当进水 COD_{cr}平均含量较高时，COD 总去除率基本可保持在 80% 左右，BOD_5 去除率在 90% 以上，并能稳定运行。接触氧化池停留时间足够时，出水清澈无异味。

中国城镇水网 www.chinacitywater.org

水世界-中国城镇水网
www.Chinacitywater.org
水业焦点 | 水业手册 | 企业之窗 | 求职招聘 | 学术论坛
行业论文 | 专家咨询 | 会展信息 | 行业分析 | 下载专区

表 5 实际运行测定数据(Ⅰ)

项目 / 日期	pH			SS(mg/l)				BOD_5(mg/l)			
	污水*	气浮	生物氧化	污水*	气浮	生物氧化	去除率(%)	污水*	气浮	生物氧化	去除率(%)
6月27日	7.5	6.7	7.8	220	47	40	82	831	389	19.3	98
6月29日	7.4	6.8	7.4	279	155	75	73	567	371	56	90
7月1日	7.3	7.1	7.5	450	178	80	82.2	590	/	22.1	96
7月8日	7.1	6.9	7.0	572	167	70	87.8	783	/	32	96

*污水水质数据为格栅、初沉之后,进入气浮池之前的测定值;生物氧化池出水并非最终出水,后面还有一级二沉淀处理。

表 6 实际运行测定数据(Ⅱ)

项目 / 日期	COD_{cr}(mg/l)				S^{-2}(mg/l)			
	污水*	气浮	生物氧化	去除率(%)	污水*	气浮	生物氧化	去除率(%)
6月7日	1529	1191	436	72				
9日	1366	1118	356	74	57	50	1.2	98
14日	1781	1019	352	80	63	57	0.98	98
16日	1758	1178	212	88	58	53	0.20	99
20日	1588	1000	245	85	59	57	未检出	100
22日	1296	971	302	77	59	64	未检出	100
24日	1462	1206	280	81	69	67	未检出	100
27日	1348	80.3	250	81	82	61	0.60	99
29日	1157	890	256	78	76	62	2.75	96
7月1日	989	/	196	80	40		0.79	98

*污水水质数据为格栅、初沉之后,进入气浮池之前的测定值;生物氧化池出水并非最终出水,后面还有一级二沉淀处理。

4 小结

气浮—接触氧化池处理制革废水经试验和生产规模实际运转证明,该工艺是可行的。处理后,废水水质主要污染指标 COD_{cr}、BOD_5、SS、S^{-2}、pH 等均可达到国家规定的排放标准。

但是因预处理过程较长,大量含有高蛋白有机物在初沉池及调节中分解,故产生了一些臭气。所以,废水应及时处理,减少其在初沉、调节两池中的停留时间,以改善处理场周围的臭气。干化污泥应及时外运行作填埋处理。

中国城镇水网 www.chinacitywater.org