高浓度印染废水处理工程实例

采用酸析+UASB的组合工艺处理高浓度印染废水，工程运行结果表明：退浆水进水pH值10~13，CODCr≤25000mg/L，SS≤600mg/L，碱减量水进水pH值10~13，CODCr≤25000mg/L，SS≤400mg/L，处理后出水pH值6~9，CODCr≤2500mg/L，SS≤300mg/L。该工程可有效降低高浓度废水的pH值调节费用，减少末端综合废水的处理成本和难度。

印染行业一直是排污大户，而印染工艺中以退浆工艺和碱减量工艺为代表的前处理工艺因其排放的污染物浓度高、碱性强，一直是印染行业废水处理的难点。近年来，随着国家对节能减排的重视，以及排放标准的日趋严格，印染企业越来越重视清洁生产和环境保护，针对高浓度前处理废水的污水处理工艺也逐渐被推广使用。

某企业采用混凝气浮/水解酸化/好氧生化/混凝沉淀的组合工艺处理印染废水，系统出水水质波动较大，经常超标排放，主要超标项目为CODCr。经现场踏勘和专家论证，企业污水处理的难点为高浓度退浆废水（退煮漂工艺）和间歇排放的碱减量废水，故企业于2016年3月投资建设高浓度废水处理系统，2016年10月设备安装完毕开始进入调试运行阶段，2017年5月验收交付。调试期间的监测数据表明，该系统运行效果良好，大大降低了末端综合废水处理的费用和难度。

1工程概况

绍兴市滨海工业园区某印染厂主要从事棉、化纤布的染色和印花加工，需要进行退浆和碱减量处理。其中退浆废水为24h连续排放，日排放量在250t左右；碱减量废水为间歇排放，日排放量在400t左右。为降低末端综合废水处理难度，确保污水稳定达标排放，2016年8月企业投资建设了一套800m3/d的高浓度废水预处理系统，系统设计进出水水质如表1所示。

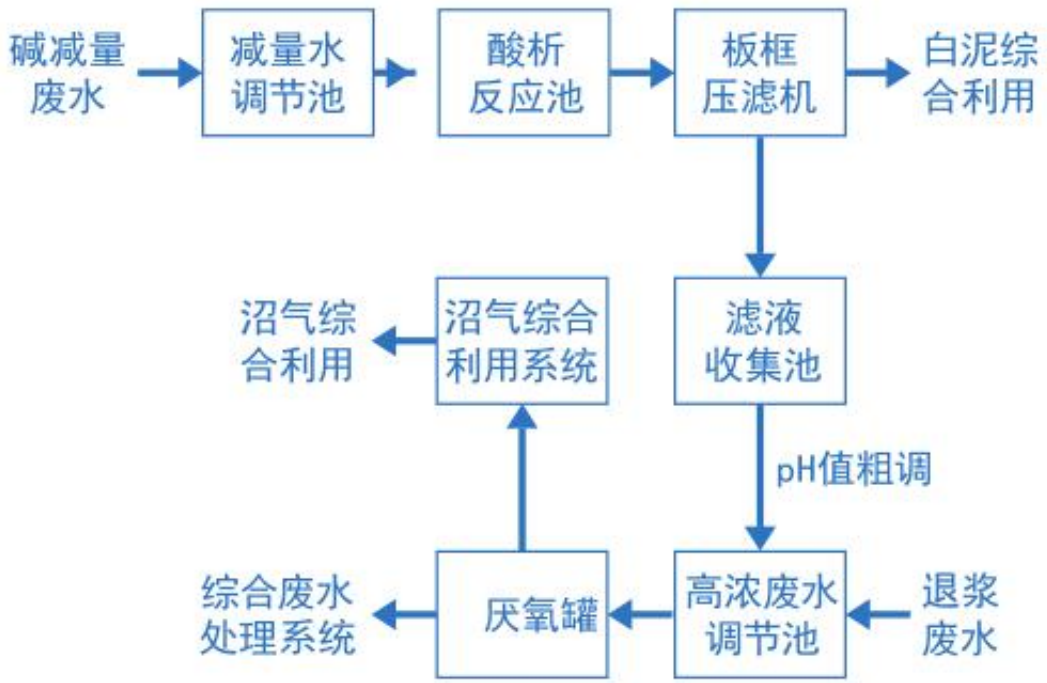
表1进水及出水水质

项目	pH值	COD_{Cr}质量浓度/($mg \cdot L^{-1}$)	SS质量浓度/($mg \cdot L^{-1}$)
退浆水进水水质	10~13	≤25 000	≤600
碱减量水进水水质	10~13	≤20 000	≤400
设计出水	6~9	≤2 500	≤300

2工艺设计

2.1工艺流程

该工程采用酸析+厌氧的工艺路线，工艺流程如下：



2.2主要处理单元

（1）减量水调节池1座，尺寸为5m×10m×5m，有效水深4.5m，池内壁进行防腐处理；HRT（水力停留时间）为13.5h，为地下式钢砼结构。减量水调节池内设置液位浮球1套，用于控制调节池液位；设置氟塑料离心泵2台，1用1备，单台Q=40m3/h，H=10m，P=3kW，用于污水提升。

（2）酸析反应池1座，尺寸4m×4m×4m，有效水深3.5m，池内壁进行防腐处理；间歇进水，为地上式钢砼结构。设置储药加药系统1套，含20m3储酸桶1只，加酸泵2台，1用1备，参数为Q=3m3/h、H=25m、P=1.5kW；设置pH值在线自控系统1套，用于监测酸析反应池池内pH值，同时控制加酸泵的启停；设置污泥进料泵2台，1用1备，参数为Q=50m3/h、H=30m、P=7.5kW；池底设置穿孔曝气系统1套，气源由综合废水大系统提供。

（3）白泥压滤平台1座，尺寸4m×8m，架空2.5m，为地上式钢砼结构。设置压滤面积100m2的厢式压滤机2台，用于酸析后碱减量废水的固液分离；设置滤液收集管路1套，用于收集滤液汇入滤液收集池。

（4）滤液收集池1座，尺寸5m×10m×5m，有效水深4.5m，池内壁进行防腐处理；用于暂存酸析滤液，HRT（水力停留时间）为13.5h，为地下式钢砼结构。池内设置液位浮球1套，用于控制滤液，收集池内液位；设置氟塑料离心泵2台，1用1备，单台Q=25m3/h，H=20m，P=3kW，用于污水提升。

（5）高浓废水调节池1座，尺寸10m×8m×5m，有效水深4.5m，池内壁进行防腐处理HRT（水力停留时间）为10.8h，为地下式钢砼结构。格栅井内设置平板格栅1套，用于去除退浆废水中的绒毛和短纤；高浓废水调节池内设置液位浮球1套，用于控制调节池液位；设置冷却系统1套（含配套水泵），用于控制水温在35~40°C；设置加酸系统1套，含加酸泵2台，1用1备，参数为Q=3m3/h、H=25m、P=1.5kW；设置pH值在线自控系统1套，用于监测高浓废水调节池池内pH值，同时控制加酸泵的启停；设置氟塑料离心泵2台，1用1备，单台Q=35m3/h，H=35m，P=5.5kW，用于污水提升。

（6）厌氧罐2座，尺寸Φ8m×12.5m，有效水深12m，池内壁进行防腐处理HRT（水力停留时间）为36h，为地上式钢板结构。设置混凝土底座2个，尺寸为Φ9m×0.5m；单套厌氧罐均设置以下设备：布水排泥系统1套，用于厌氧罐底部均匀进水及排泥；三相分离器1套，用于厌氧工艺的泥、水、气分离；出水堰1套，用于均匀收集厌氧出水；厌氧循环泵2台，1用1备，单台Q=40m3/h，H=10.7m，P=2.2kW；检测仪表1套，含ORP、温度、pH值等；气液分离器1套，用于去除沼气中冷凝水。

（7）沼气综合利用系统1套，含过滤器、脱硫装置、双膜气柜、阻火器、沼气锅炉等设备。

3工程处理效果分析

本工程采用酸析/厌氧工艺，调试的重点在于控制各项进水水质指标及厌氧污泥的驯化适应。项目于2016年10月开展调试工作，并于2017年5月完成调试工作交付业主使用，至今仍稳定运行。在2017年4月1日至2017年5月15日期间，每天同步监测系统进出水的pH值、CODCr、SS等水质指标，其平均值如表2所示，跟踪厌氧罐进出水数据如图1所示。

表2各个处理单元的处理效果

项目	pH值	COD_{Cr}质量浓度/(mg·L^{-1})	SS质量浓度/(mg·L^{-1})	电导率/(μS·cm^{-1})
设计进水(退浆水)	10~13	≤25 000	≤600	–
设计进水(碱减量水)	10~13	≤20 000	≤400	–
退浆水	12.9	18 940	864	36 747
碱减量水	13.2	15 776	215	43 256
滤液收集池	3.2	5 020	49	56 421
高浓废水调节池	7.8	11 045	348	41 125
厌氧罐出水	7.6	2 702	284	40 984
设计出水	6~9	≤2 500	≤300	–

由表2可知，酸析+厌氧组合工艺的实际运行效果基本达到了预期效果，其中COD指标略高于原定设计值，主要是受到进水水质的影响。同时从电导率数据可见，在电导率高达约40mS/cm（高盐）的进水水质下，厌氧颗粒污泥仍可以适应并达到较高的COD去除效率。

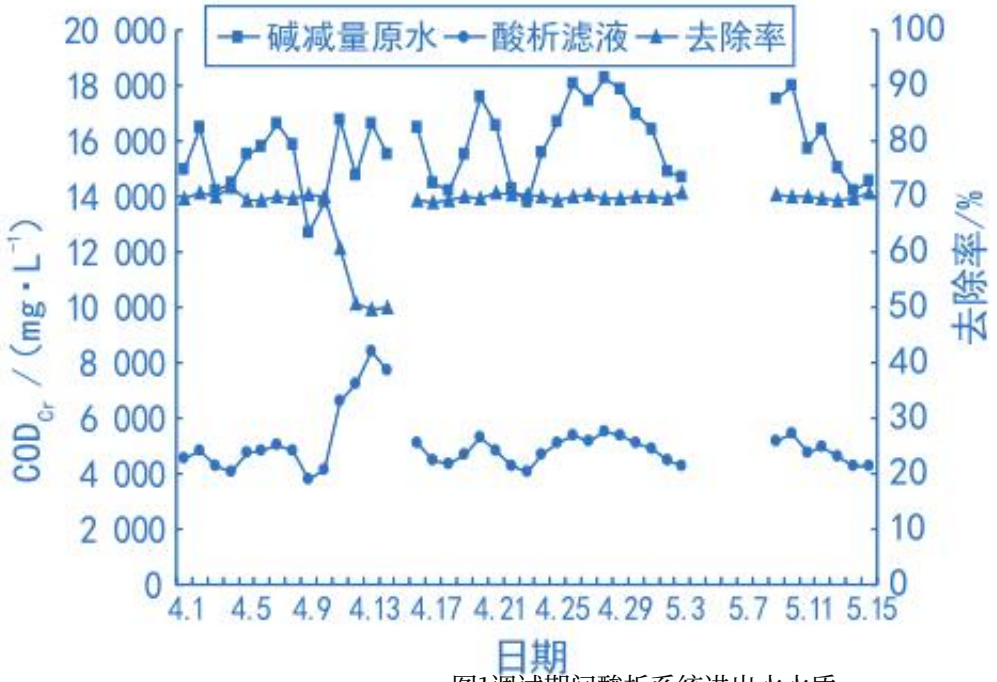


图1调试期间酸析系统进出水水质

由图1可见，4月10日至4月14日期间，酸析系统COD去除效果大幅降低，主要原因是板框压滤机滤布破损，导致出水COD和SS升高，经过4月15日停机更换滤布后系统处理效果恢复正常。另外，受企业生产影响，5月4日至5月8日期间，车间未排放碱减量废水，故酸析系统未开启。从COD去除效果来看，正常情况下酸析系统COD去除效果约为70%，同时副产品白泥（对苯二甲酸）具有一定的经济价值，可抵消部分加酸费用。

图2调试期间厌氧系统进出水水质

由图2可见，受酸析系统4月10日至4月14日和5月4日至5月8日两个时间段系统非正常运行的影响，厌氧系统分别有2个滞后的影响波动带（主要是调节池和厌氧罐的时间差造成的），其中COD去除率最低时接近40%，厌氧系统出水COD最高时可达6500mg/L，其余正常运行期间系统出水COD在2000mg/L左右，去除率维持在78%~82%。同时从厌氧系统受影响的情况分析，可以推断出酸析产生的“白泥”和退浆废水的厌氧可生化性均一般，而酸析滤液（主要是乙二

醇）的可生化性较好。

4技术经济分析

工程总投资201万元，其中设计、设备、安装、调试投资135万元，菌种费（颗粒污泥）36万元，土建投资30万元。日处理1m3污水所需电费0.43元，药剂费4.82元（工业硫酸调节pH值），机修化验费0.2元，系统管理操作人员由现有污水站管理操作人员内部协调，白泥约11t（经济价值受市场影响波动，另计），后期厌氧颗粒污泥具有一定经济价值，考虑到产泥量小可忽略，因此本工程运行成本合计约为5.45元/m3。

5结论

（1）用酸析+厌氧的组合工艺处理印染高浓度废水，运行效果良好，实际运行水质基本达到设计水质要求，具有运行成本经济的优点。

（2）本工程利用酸析后滤液呈酸性的特点，再与退浆水混合，有效降低了高浓度废水的pH值调节费用，降低了系统运行费用，为本工程的设计亮点。

（3）本工程表明：在电导率高达40mS/cm（高盐）的环境下，厌氧颗粒污泥仍具有较强的生物活性；退浆废水和未经过预处理的碱减量废水可生化性一般。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/147002.html