

印染废水回用技术

周可英

(煤炭科学研究总院杭州环保研究院, 浙江杭州 311201)

摘要:介绍了印染废水的水质特点及回用难点,详细介绍了印染废水深度处理回用技术,如膜分离技术、吸附法、絮凝法、高级氧化技术和生物滤池,并列举了各类技术的研究进展或工程实例。指出选择适当的组合技术能够有效降低印染废水中的各类污染物含量,使之达到某些印染工艺用水的回用要求。

关键词:印染废水; 深度处理; 废水回用

中图分类号: X701

文献标识码: A

文章编号: 1006-8719(2012)-04-0035-02

PRINTING AND DYEING WASTEWATER REUSE TECHNOLOGY

ZHOU Ke-Ying

(Hangzhou Environmental Protection Research Institute, CCRI, Hangzhou 311201)

Abstract: Described the quality characteristics of dyeing wastewater and recycling difficulties, detailed the advanced treatment and reusing technologies of dyeing wastewater, such as membrane separation, adsorption, flocculation, advanced oxidation and biological aerated filter, and listed the research progress or engineering examples on all types of technologies. Also pointed out that selecting appropriate combination technologies can reduce the content of all kinds of pollutants in dyeing wastewater, so as to reach the requirements about recycling water in a certain printing process.

Keywords: printing and dyeing wastewater; advanced treatment ;wastewater reuse

0 引言

印染行业是工业中的排污大户,是纺织工业污染的主要来源。据不完全统计,全国印染废水排放量约为 $(400\sim 500)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$,约占整个工业废水的 35%。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和自来水费、排污费的不断上涨,印染企业越来越重视清洁生产,印染废水的回用也越来越引起了重视。纺织印染废水具有高 COD_{Cr} 浓度、高色度和高盐份的特点,尤其是色度、盐份的去除一直是印染废水回用处理的

难点。从理论上讲,多种物理化学方法和生物方法可以用于染料废水的脱色处理,如絮凝沉淀(气浮)、吸附、膜处理、化学氧化、光氧化、电解及生物处理方法等,但是单一的处理方法都无法将废水处理到可回用的程度。如生化工艺处理印染废水存在 COD_{Cr} 和色度去除率低的限制,对于 BOD_5 去除率可达到 95% 以上,但对于 COD_{Cr} 去除率一般只有 60%~75%,对于色度仅有 20%~30% 的去除率,要达到回用要求必须再采用絮凝沉淀或气浮、过滤、纳滤或反渗透等水处理单元对废水进行脱色、除盐。

1 印染污水回用工艺选择

印染污水处理后回用水水质必须达到印染用水要求, 具体指标如下:

1.1 印染污水回用水质要求

pH	COD _{Cr} (mg/l)	色度(倍)	SS(mg/l)	Fe ²⁺ (mg/l)	Mn ²⁺ (mg/l)	溶解性总固体(mg/l)
6.8~7.6	≤70	≤10	≤10	≤0.1	≤0.1	≤800

1.2 印染污水回用技术难点

印染污水处理后要达到回用要求, 主要解决 COD_{Cr}、BOD₅、色度及溶解性总固体, 而色度与溶解性总固体处理比较难, 色度还可以用脱色剂及化学氧化脱色, 而降溶解性总固体就只能用离子交换或膜分离设备, 而要找到一种既经济又可靠的离子交换或膜分离设备比较难, 这一直是制约印染污水回用技术发展关键所在。

1.3 印染污水主要污染物

印染污水主要污染物为化学浆料, 印染助剂, 染料等, 主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 及色度。

1.4 印染污水回用工艺选择

1.4.1 如果车间污水采用清、污分流, 而且污水回用率要求低于 30% 时, 为节省工程造价及降低运行费用拟采用如下处理工艺流程:

清污水→格栅→调节池→提升泵→兼氧池→接触氧化池→二沉池→混凝气浮池→河水净化系统→清水池→加压泵→用水点

流程说明: 清污水(后道漂洗水)经格栅去除大颗粒杂质后流入调节池, 水量、水质调节后用污水提升泵送入兼氧池, 在池内兼氧菌的作用下, 难降解物质水解, 水解后提高了污水的可生化性, 出水自流入接触氧化池, 在池内好氧菌的作用下, 绝大多数有机物被降解, 出水流入二沉池, 二沉池污泥回流到兼氧池, 上清液投加混凝剂后流入混凝气浮池, 气浮出水流入河水净化系统, 进一步净化后流入清水池, 用加压泵加压后向各用水点供水。混凝气浮池浮渣刮入污泥处理系统。该工艺污水回用率要求低于 30%, 与河水混合后水中无机盐虽有增加, 因混入量不大, 对印染工艺没有产生多大影响。

1.4.2 如果车间污水采用清、污分流, 而且污水回用率低于 30%, 又没有河水净化系统时, 拟采用如下处理工艺流程:

清污水→格栅→调节池→提升泵→兼氧池→接触氧化池→二沉池→混凝气浮池→过滤→回用

水池→加压泵→机械过滤器→生物活性炭吸附罐→精密过滤器→用水点

流程说明: 清污水(后道漂洗水)经格栅去除大颗粒杂质后流入调节池, 水量、水质调节后用污水提升泵送入兼氧池, 在池内兼氧菌的作用下, 难降解物质水解, 水解后提高了污水的可生化性, 出水自流入接触氧化池, 在池内好氧菌的作用下, 绝大多数有机物被降解, 出水流入二沉池, 污泥回流到兼氧池, 上清液投加混凝剂后流入混凝气浮池, 出水重力过滤后流入回用水池, 用加压泵加压后经机械过滤器、生物活性炭吸附罐吸附后, 再经精密过滤器过滤后向各用水点供水。混凝气浮池浮渣刮入污泥处理系统, 机械过滤器、生物活性炭吸附罐、精密过滤器反冲洗水排入调节池。该工艺污水回用率要求低于 30%, 回用水中无机盐虽有增加, 但因采用分流分质供水, 回用水主要用于前道预处理及前几道漂洗, 对印染工艺没有产生多大影响。

1.4.3 如果车间污水不能清、污分流, 而且回用水量率要求较高, 且不低于 60% 时, 拟采用如下处理工艺流程:

混合污水→格栅→调节池→提升泵→混凝气浮池→兼氧池→接触氧化池→二沉池→MBR 生化池→中间水池→高压泵→RO 反渗透设备→回用水池→加压泵→用水点

流程说明: 混合污水经格栅去除大颗粒杂质后流入调节池, 水量、水质调节后用污水提升泵提升, 投加混凝剂后送入混凝气浮池, 出水自流入兼氧池, 在池内兼氧菌的作用下, 难降解物质水解, 水解后提高了污水的可生化性, 出水流入接触氧化池, 在池内好氧菌的作用下, 绝大多数有机物被降解, 出水自流入二沉池, 污泥回流到兼氧池, 上清液流入 MBR 生化池, 经 MBR 生化池处理后已去除绝大部分 COD_{Cr}、浊度与色度, 回用水经中间水池调节水量后, 用高压泵加压后经 RO 反渗透设备脱盐处理后流入回用水池, 用加压泵加压后向各用水点供水。混凝气浮池浮渣刮入污泥处理

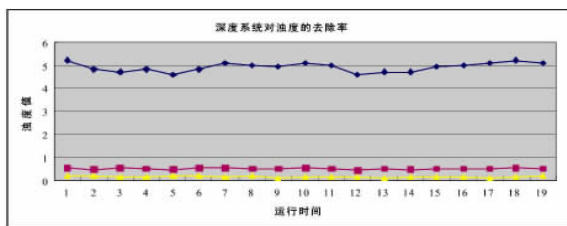
(下转第 40 页)

于设计出水标准,而深度处理系统对氨氮的去除率则相对偏低,去除效率在40%左右。

总的来说,从运行效果来看,A/O生化系统对有机物的去除效果比较稳定,能够保证后续深度处理稳定运行。

3.2 深度处理系统对电导率去除效果

由上图可知,由于生产工艺有所调整,深度处理系统进水电导率与设计水质相比有所偏高,但是出水水质仍然极为稳定,且大大低于设计出水指标。从实际使用效果看,回用至印花车间后,与使用自来水的印花效果无区别,回用效果良好。



(上接第36页)

系统,RO反渗透设备浓缩液达标外排。该工艺采用RO反渗透设备脱盐工艺,加上回用水率不高于80%,能保证回用水中无机盐浓度的平衡。

2 工程实例及经济效益

以上印染污水回用工艺流程已多次在工程中应用,实践证明能满足生产需要,如浙江天马实业有限公司五分厂采用1.4.1工艺,日处理水量1000 m³,回用水处理后混入河水净化系统,工程自2007年12月20日投运以来一直运行正常,吨水处理成本0.96元,月减排污水3万t,月节约排费3.5万元,水资源费4200元。

再如浙江天马实业有限公司三分厂采用1.4.2工艺,日处理水量3000 m³,处理后回用于生产,工程自2007年12月25日投运以来一直运行正常,吨水处理成本1.1元,月减排污水30万t,月节约排费33万元,自来水费12万元。

又如浙江瑞欧纺织印花有限公司采用1.4.3工艺,日处理混合污水300 m³,处理后回用于生产,工程自2007年9月20日投运以来一直运行正常,吨水处理成本1.6元,月减排污水9000 t,月节约排费5400元,自来水费2万元。

3 结论

3.3 深度回用系统对浊度的去除率

由上图可知,浊度大部分在超滤阶段被去除,从而有效的保护了RO膜不受损害,RO系统进一步去除了水中的浊度,进一步保证了水质。从感官看,RO膜出水清澈明亮无异味,与自来水无异。

4 结论

在印染废水回用方面,A/O生化系统+砂率/超滤/RO膜系统运行稳定,能有效的降低水中的有机物、电导率、浊度等指标,具有广阔的应用前景。

5 参考文献

- [1] 孔得红,汝建华.印染废水深度处理及回用技术的应用.山东纺织科技,2011 第二期 38-41.
- [2] 国家环保总局标准司,印染废水防治技术指南 中国环境科学出版社 2002.
- [3] 税永红.超滤在印染废水处理中的应用[J];成都纺织高等专科学校学报,2004年03期.

印染废水回用虽有一定难度,但只要根据企业生产实际,因地制宜,设定合理的废水回用率,对各类印染废水进行清污分流,浓污水处理后达标排放,清污水处理后掺入河水净化系统中或经深度处理后回用。对清污合流,无法分流的混合印染污水,经混凝气浮、生化、膜处理脱盐后回用。只要选择合适的处理工艺,实践证明印染污水可以实行部分回用,做到既经济又环保,真正实行节能减排,一举多得。

参考文献

- [1]胡自强;印染污水三级处理及回用技术[J];染整技术;1995年06期.
- [2]金晶,汪永辉;印染废水深度处理回用技术[J];中国资源综合利用;2005年08期.
- [3]张志峰,何晨燕;印染废水的回用现状和技术发展[J];北方环境;2003年04期.
- [4]贾洪斌,王力民,毛江东,苏长智,李金强;印染废水深度治理及回用技术[J];印染;2003年04期.
- [5]金晶;印染废水生物活性炭深度处理及回用可行性研究[D];东华大学;2006年.
- [6]谢丹平,李开明,江栋,陈中颖,刘爱萍;印染废水回用处理技术研究[J];工业水处理;2006年02期
- [7]胡萃;黄瑞敏;谢春生;高武龙;印染废水回用中除盐技术的应用[J];印染助剂;2006年09期.