

# Analysis of Common Technology of Water Pollution Treatment in Printing and Dyeing Industry

Wei Tao Song Liu Zhen Wang

Junji Environmental Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430051, China

## Abstract

Printing and dyeing industry to carry out production activities, will produce a lot of wastewater, especially in the textile and dyeing link, formed by the wastewater has many pollutants, such as emulsified lipid, surfactant, cellulose, ethylene glycol, organic silicon, etc., it is difficult to treat, and did not meet the wastewater treatment standard discharge will cause great impact on the ecological environment, strengthen the printing and dyeing industry water pollution treatment common technology analysis also is very necessary. This paper tries to carefully analyze the problems of waste water source and characteristics in the current water pollution control industry, and puts forward coagulation technology, biological treatment technology, adsorption technology, membrane separation technology, reuse technology and other effective water pollution treatment means, in order to achieve good water pollution control effect.

## Keywords

printing and dyeing industry; water pollution treatment; common technology

## 印染行业水污染治理常用技术分析

陶威 刘松 王震

君集环境科技股份有限公司, 中国·湖北 武汉 430051

## 摘要

印染行业开展生产活动,会产生大量的废水,特别是在纺织和染整环节,所形成的废水存在许多污染物,如乳化脂、表面活性剂、纤维素、乙二醇、有机硅等,对其进行处理难度较大,并且未达到废水处理标准进行排放也会对生态环境造成极大的影响,加强印染行业水污染治理常用技术分析也显得十分有必要。论文尝试从印染行业废水来源及特点入手,对当前水污染治理存在的问题进行细致分析,并提出混凝技术、生物处理技术、吸附技术、膜分离技术、回用技术等有效水污染治理手段,以期能够取得较好的水污染治理效果。

## 关键词

印染行业; 水污染治理; 常用技术

## 1 引言

印染行业在中国传统工业中占据着十分重要的地位,并极大地满足了人们对纺织、印染产品的需求,然而受到印染工序较多、设备技术不够先进、使用化学染剂等因素影响,导致所排放的废水呈现出数量庞大、成分复杂、变化无常等特征,无形中也提高了废水处理的难度,要防止这些废水排出对周围生态环境造成不利的影 响,就需要加强印染行业产排污水研究与分析,并在准确把握印染工序和废水特征以后,就可以采用科学合理的技术进行处理,促使废水达到排放标准和环境管理要求,甚至还能对产生废水进行回收再利用<sup>[1]</sup>。鉴于此,论文对印染行业水污染治理常用的技术进行分析。

【作者简介】陶威(1984-),男,中国湖北武汉人,本科,注册环保工程师,从事水处理研究。

## 2 印染行业废水来源及特点

### 2.1 来源

印染加工的四个工序都会产生废水,在预处理阶段,需要经过烧毛、煮炼、漂白等工序,并排出退浆、煮炼、漂白等废水;在染色工序阶段,会根据实际生产需要,加入染色等化学试剂,并排出染色废水;在印花工序阶段,也会排出印花和皂液废水;在整理工序阶段也会排出大量的废水,并且这一废水是上述提到的各类废水的综合。

### 2.2 特点

印染行业产生废水具有以下特点:①数量庞大,就相关统计发现,中国织物与排放废水重量比为1:200~1:400,并且在全国工业废水排放量中占据第六位,由此可以发现印染行业排放的废水量非常庞大;②成分复杂,印染废水不仅包含了染料、颜料,还有许多未发生反应的助剂及织物脱落物,整体来看成分较为复杂,甚至在废水中还有致癌致畸的

有机化合物；③变化无常，由于印染行业所产生的废水，多为各种成分的组合，并且伴随着市场、供应、季节等变化，所产生的废水成分也会发生极大的改变；④治理较难，作为工业废水中处理难度较大的一类废水，实际操作中多会采用生物+物理的治理方式，使处理以后的废水能够达到基本排放的要求，不过受到废水组成成分复杂、变化无常等特征影响，导致废水处理的难度非常大；⑤成本较高，由于印染行业排放的废水量较大，对其进行治理也需要较大的场地和基础设施从旁提供支持，并且要想取得较好的废水处理效果，也需要对各种先进技术进行运用，整体来看需要投入的经济成本比较高<sup>[2]</sup>。

### 3 印染行业水污染治理存在问题

现阶段，开展印染行业污水治理工作，还显露出以下问题：

①水污染排放特征分析不足，开展印染加工包含了预处理、染色、印花等工序，针对不同工序所产生的污水量、污染物、实际浓度等也存在极大的差异，这就意味着要对这些污水进行有效治理，就要在系统掌握不同工序产生污水量、污染物等具体情况以后，选择合适的技术手段进行治理，不过从实际来看，开展印染行业污水治理工作，对水污染排放特征分析还不够，最终水污染治理效果也会大打折扣。

②采用治理技术不够恰当，针对印染行业产生的污水，对其进行治理可以采用的技术有很多，比如混凝技术、吸附技术、厌氧技术等，对于不同的治理技术所适用的污水处理情况也存在一定差异，实际运用时却没有对这些差异进行细致分析，进而导致污水处理技术选择不当情况出现，最终污水处理质量也无法得到有效保障。

③中水回用程度较低，中水回用是印染行业水污染治理中的一个重要方向，对污水进行有效处理回用到各生产工序当中，不仅可以从根本上减少污水的排放量，还能降低污水治理成本和取得节能减排的理性效果，但是受到技术、设备等条件制约，导致印染行业中水回用的程度还比较低，需要结合实际加强研究分析和进行优化改进<sup>[3]</sup>。

## 4 印染行业水污染治理常用技术分析

### 4.1 混凝技术

采用混凝技术对印染废水进行治理，通常会选用石灰、铝盐等作为混凝剂，将废水中存在的纤维、油脂、悬浮颗粒物等进行有效去除，去除率可达到95%。实际运用可以采用的混凝工艺有很多，比如电混凝、硫酸镁混凝、氯化铁混凝等，操作中对电混凝工艺进行运用，就可以依托单质铝电极，对高浓度的纺织废水进行处理，脱色率可以达到94%，并实现废水中COD<sub>Cr</sub>的有效去除；采用硫酸镁混凝工艺，主要是在废水中加入适当的硫酸镁，使之与洗棉退浆和燃料混合废水发生反应，不仅可以取得较好脱色效果，还能实现对PVA和COD<sub>Cr</sub>的有效去除；氯化铁混凝工艺的运用，

就是在退浆废水中投加适当的氯化铁，并在发生反应中实现对COD<sub>Cr</sub>的去除<sup>[4]</sup>。

### 4.2 生物技术

采用生物技术对印染废水进行处理，可以采用的方法有很多，具体如下：

①水解酸化，将该项技术运用到印染废水处理当中，可以提高废水的可生化性，并有效降解废水中存在的纤维素、脂肪类、浆料等大分子物质，同时还可以促进二氧化氯物质还原，实际操作可以利用混凝沉淀—水解酸化—膜生物反应器组合工艺，实现COD<sub>Cr</sub>、氨氮等有效处理，不过若废水中存在有毒物质浓度比较大，使用该项技术处理的效果也会降低，甚至出现处理失败情况。

②厌氧生物技术，运用这一技术处理印染废水，可以在低能耗的条件下，对废水中的淀粉、苯二甲酸、乙二醇等进行有效去除，存在的不足之处在于无法完全的降解有机物，实际操作也会对厌氧折流板、厌氧生物滤池、内循环厌氧反应器等运用。

③好氧生物技术，在对印染废水实施厌氧生物处理以后，废水中存在的有机物、部分染料中间体、氨氮等，就可以采用好氧生物技术，对其进行彻底的降解，比如A/O、SBR等工艺的运用，均能够通过好氧、缺氧状态的交替运行，取得理想的生物脱氮除磷效果，另外在尿素、氨氮浓度较高的印花废水处理中运用好氧生物技术，也能取得较高的废水处理效果<sup>[5]</sup>。

### 4.3 吸附技术

吸附技术在印染废水治理中运用，可以实现废水残留色度、溶解性有机物等的有效去除，实际操作中要将注意力放在吸附剂选择上面，当前运用较多的是活性炭，因为活性炭具有孔隙率较高和吸附容量较大的优势，在印染废水处理中应用，可以取得更为理想的污染物去除效果。这一方法更为适合在废水量较少和污染物浓度较低中进行运用，并且除了可以使用活性炭进行吸附处理以外，还可以结合实际情况，对废浮石吸附、类水滑石吸附等工艺进行运用，也能取得一定脱色、磷、COD<sub>Cr</sub>去除效果。

### 4.4 膜分离技术

使用膜分离技术对印染废水进行处理，常用的组合工艺有超滤—反渗透、超滤—纳滤等，并更多是运用印染废水的深度处理当中，不仅可以取得较好废水处理效果，还能提高水回用的效率。实际操作中，需要以水回用作为废水处理的目标，并采用水解酸化—A/O—超滤—反渗透、多介质过滤—超滤—反渗透—回用等联合处理工艺，实现对废水的深度处理，执行时在采用常规处理措施对预处理出水色度、氨氮等浓度进行降低以后，再经过超滤—反渗透膜系统处理工艺，确保处理过后的废水达到工业回用水水质的标准要求<sup>[6]</sup>。另外，膜分离技术也是促进染、盐分离的重要途径之一，特别是在将纤维素和壳聚糖共同混入到纳滤膜中以后，就可以

对染料和盐发挥筛分和静电排斥作用,在有效截留废水中活性染料的同时,也能够实现染料脱盐。

#### 4.5 高级厌氧技术

根据羟基自由基产生方式的不同,高级厌氧法也可以分为臭氧厌氧法、电催化厌氧法、光催化法等,并将之运用到印染废水处理当中,臭氧氧化技术和 Fenton 氧化运用最为广泛,特别是在废水预处理阶段,对这些技术进行运用,不仅可以提高废水的可生化性,还能有效去除残留的有污染物。与此同时,联合预氧化与曝气生物滤池技术,对印染废水进行处理,经处理后的水水质能够达到废水排放标准要求,同时要进一步提高废水处理效率,还可以将其与其他技术相联合起来,比如  $O_3$ /活性炭、 $O_3$ /超声等,在催化作用下  $O_3$  会产生羟基自由基,并实现对大部分难生物降解的有机物实施有效处理。

#### 4.6 回用技术

印染行业作为耗水大户,无论是废水排放量,还是污染物总量,在全国工业部门中占据着第二和第四的位置,而随着国民经济飞速发展,水资源短缺也成为制约印染行业可持续发展的制约因素,要改变这一状况,就要在印染废水处理中,对废水资源化回用引起高度重视。实际操作中要着重开发和引进高效膜分离中水深度处理回用技术,在推进废水清污分流的基础上,切实提高印染行业的中水回用率,使清污水在经过生化、砂滤等常规水处理技术以后,能够在各工序环节能够再次进行利用<sup>[7]</sup>。

#### 4.7 清洁生产技术

要从根本上解决印染行业的水污染问题,就要在开展生产活动时,注重对清洁生产技术进行运用。实际操作中,要紧跟时代发展步伐,对传统老旧设备进行更新换代,并将自动智能化的设备运用到印染行业生产当中,比如自动化调浆系统设备、集成计算机控制技术、色光—黏度数学模型等,有了这些先进设备的支持,就可以通过提升印染行业生产效率和工艺装备水平,降低废水排放量和处理难度。同时,大力开发和引进低耗节能染色技术,比如低浴比气流染色技术的运用,由于该项技术采用了气体动力系统,在织物印染中

运用可以节约用水 50% 以上,而标准化的频率控制,也能节省更多能源消耗,再加上清洗过程是连续进行,因此可以节省染色的时间。此外,选择环保型的染料和助剂进行运用,并禁止使用难以降解的非离子表面活性剂,比如芥酸酰胺,多用于印染前的处理工序,实际工作中可以使用脂肪醇醚羧酸盐 AEC、 $\alpha$ -烯烷磺酸盐等环保型助剂进行代替,在提高染料上染率的基础上,降低废水中染料的残留量,实际处理也会更加简单和高效。

## 5 结语

论文是对印染行业水污染治理常用技术的分析,印染行业在中国传统工业中有着十分重要的地位,实际生产作业所产生的废水也具有排放量大、成分复杂、变化无常等特征,对其进行有效治理难度较大,也不利于印染行业健康可持续发展。要妥善解决这一问题,就要对印染行业废水产生的来源及特点进行细致了解,并对当前印染废水处理存在的不足加以把握,然后紧密联系实际灵活运用混凝技术、清洁生产技术、吸附技术、膜分离技术等进行处理,甚至还可以对多种处理技术进行联合运用,在提高印染废水处理效率的基础上,印染废水治理成效也能得到有力保障。

## 参考文献

- [1] 张艳君,许强,赵菲菲.印染行业水污染治理技术问题与建议[J].环境影响评价,2014(3):23-25.
- [2] 李琴.印染行业水污染治理技术问题与建议探究[J].皮革制作与环保科技,2020,1(1):62-65.
- [3] 黄滨,李琴.浅析印染行业水污染治理技术问题与建议[J].工程建设与设计,2018(6):178-179.
- [4] 徐敏达,李欲如,王付超.印染行业水污染整治升级改造技术措施[J].环境科学与管理,2019,36(5):75-79+86.
- [5] 周国旺,殷璐,方飞,等.浙江省印染行业水污染治理技术体系研究[J].印染助剂,2015,32(3):1-5.
- [6] 吴绩新,王瑾,金超奇.纺织行业水污染治理的环境规划及其绩效测评[J].绍兴文理学院学报(人文社会科学),2018,38(6):110-115.
- [7] 马慧婕,沈忧思,章耀鹏,等.纺织工业产排污特征与水污染治理技术进展[J].环境科学研究,2020,33(11):2529-2539.