**膨润土在印染废水处理中的应用**

据纺织行业的统计，我国每年排出的印染废水总量为5.5亿，未经处理的印染废水色度高，对环境造成的污染已日趋严重。因为印染废水的排放量非常大,多采用吸附絮凝的物理化学方法。膨润土具有很大的比表面积和孔容，拥有良好的阳离子交换性能和高比表面积等特性，是良好的水处理剂。实验证明，膨润土对印染废水的脱色效果好，色度去除率高达96%，处理成本低。

　　印染废水是指棉、毛、化纤等纺织产品在预处理、染色、印花和整理过程中所排放的废水。印染废水成分复杂，主要是以芳烃和杂环化合物为母体，并带有显色基团(如—N═N—、—N═O)及极性基团(如—SO3Na、—OH、—NH2)。染料分子中含较多能与水分子形成氢键的—SO3H、—COOH、—OH基团如活性染料和中性染料等，染料分子就能全溶于废水中；不含或少含—SO3H、—COOH、—OH等亲水基团的染料分子以疏水性悬浮微粒形式存在于废水中；含少量亲水基团但分子量很大或完全不含亲水基团的染料分子，在水中常以胶体形式存在。

　　印染废水中还常带有以下助剂：①中性电解质如NaCl、Na2SO4等；②酸碱调节剂如HCl、NaOH或Na2CO3；③表面活性剂；④膨化剂如尿素等；⑤胶粘剂如改性淀粉、脲醛树脂、聚乙烯醇等；⑥稳定剂如磷酸盐等。印染废水成分复杂、色度大、COD高，并向着抗氧化、抗生物降解方向发展，已成为我国各大水域的重要污染源。当前，疏水性或不溶于水的染料废水脱色已基本解决，难点在于许多亲水性或水溶性染料废水的脱色，而这也正是当前公认的较难处理的工业废水之一。印染废水脱色主要是脱除废水色度即染料分子和COD，近年来改性膨润土对印染废水的脱色处理取得了一定进展，吸附机理主要是物理和化学吸附。主要的膨润土吸附剂有酸性白土、活性白土、有机膨润土、膨润土复合吸附剂等。经钠化和无机聚合物改性膨润土吸附剂在投加量为0.1％时， 处理红色印染废水脱色率达88％以上，处理蓝色废水脱色率达98％。

　　用钠化和羟基铁改性的膨润土吸附剂在投剂量为5～6g／L时，处理酸性大红COD去除率达45％，活性鲜红COD去除率为71％，酸性黑COD去除率达60％。

　　使用0.01％膨润土加0．005％的聚合氯化铝，可使以阳离子为主的印染废水脱色率达94％～100％。采用酸活化膨润土处理酸性蓝印染废水，其脱色效果很好，色度去除率可达96%，具COD去除率可达63%。若再经絮凝剂絮凝处理后，色度降至20倍，可达国家工业废水二级排放标准的色度要求。

　　以钠基膨润土、硫酸亚铁和硫酸镁为原料，通过充分混合、粉碎、筛选可制得膨润土复合净水剂，该净水剂应用范围广，具有用药量较小，成本低，脱色率、COD去除率及S2-去除率较高，絮状沉淀物（矾花）比重较大，沉降速度较快及污泥量较小的优点。

　　以蒙脱土(或膨润土)吸附加絮凝的方法处理污水适用于印染废水，尤其是适用于含阳离子染料的工业废水处理。优点是处理剂来源丰富、价格低廉，操作简便，对设备要求不高，因此运行费用和基建投资都不高。对阳离子染料的脱除效果特别好。缺点在于絮凝沉降的时间比较长，要1小时左右；污泥量比较大，处理每吨水一般产生污泥0.5—1.5Kg。?

　　作为水处理中广泛使用的絮凝剂，膨润土已被广泛用于印染废水脱色领域，近来进一步研制成多种复合膨润土。某些有机分子也可与染料分子形成络合物达到降低染料分子水溶性的目的，如带长链的阳离子表面活性剂十二烷基二甲基氯化铵对含磺酸基团的水溶性染料废水。

　以硫酸、氢氧化铝、硫酸亚铁废料及膨润土为原料，经反应、聚合工艺可制备聚硅硫酸铝铁净水剂。产品处理废水的COD、BOD、色度去除率高，具有净水性能优越，产品稳定好，存放期长。

　　采用膨润土和氧化铝为主要原料，加入助剂、酸、水等，在反应釜中搅拌，加温进行水热反应一定时间，过滤，在90℃～100℃干燥后，粉碎即得膨润土净水剂。

　　用季铵盐类表面活性剂改性的膨润土比天然粘土矿物去除有机污染物的能力高出几十至几百倍，能有效遏制有机污染物在环境中的迁移，是一种简单、有效、经济、实用的环境修复工具。表面活性剂加入量低于阳离子交换容量（CEC） 时，有机膨润土的层间距和对有机污染物的吸附量随加入量的增加而增加；当加入量超过CEC时，层间距、吸附量一般。影响膨润土对染料分子的吸附的因素主要有膨润土pH值、d001值、CEC以及内表面积，这些因素相互作用对膨润土的吸附脱色能力产生综合的影响效果；在影响膨润土上染料分子的吸附速率的因素上，膨润土的其水理特性起着很大的作用，较高的胶质价、膨胀容和膨润值能加速脱色速率。同时原矿除蒙脱石之外的其他矿物组分的作用也不容忽视，还需要作更深入的研究来充分掌握各个因素影响的规律，这是我们需要努力的方向。

　　膨润土吸附剂吸附饱和后，可用高温焙烧法进行再生。再生后，其吸附能力基本保持不变。在实际使用过程中，就可以在为减少吸附量，有效地控制处理费用。膨润土吸附剂的再生方法：达到吸附饱和后的膨润土吸附剂，经过滤分离，先在 100 ℃干燥 1 小时，然后再 350 ℃的电阻炉内焙烧 2 小时，研磨，再按原吸附条件重复进行吸附高浓印染污水。

　　膨润土作为吸附剂，原料丰富，价格低廉，再生方便，因而污水处理的成本较低，如处理一吨污水，需用膨润土 0.1~1.0kg ，成本不超过 0.11 元。如用聚合氯化铝 0.02~0.1kg ，聚丙酰胺 0.002~0.01kg ，成本则高得多，故其具有广阔的应用前景。