

催化湿式氧化技术处理吡啶模拟水样的小试研究

作为最基本和典型的含氮杂环化合物，吡啶在工业上可用作变性剂、助染剂，以及合成一系列产品（包括药品、消毒剂、染料等）的原料。2017年10月27日，世界卫生组织国际癌症研究机构公布了致癌物清单初步整理参考，吡啶在2B类致癌物清单中。吡啶呈中度急性毒性，对神经有致毒作用，有明显的致畸性、致突变性和致癌性。为了减少吡啶废水对自然环境和人体的危害，目前已有许多学者对吡啶废水的处理技术进行了研究，包括物理化学法、生物法、高级氧化技术等。^{[1][2]}对于高毒性的吡啶废水，常规水处理手段效果并不显著，瑞达科技HiPrOBuC®催化湿式氧化团队采用催化湿式氧化技术对配制的一定浓度的吡啶模拟水样（经检测TOC=7340mg/L，pH约为8.7）进行了处理，采用500mL钛制高压反应釜，并使用纯氧为氧源，评价了各操作条件下对吡啶模拟水样的处理效果。

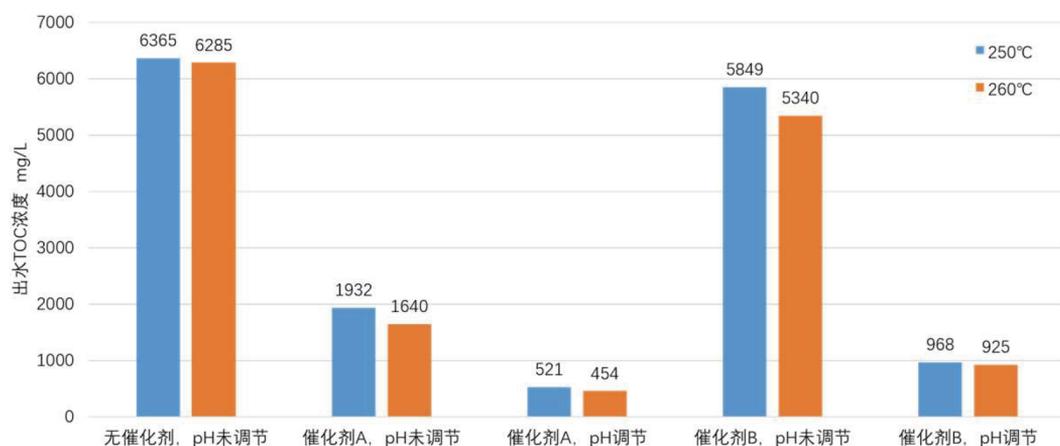


Fig.1 催化剂、pH和反应温度对吡啶模拟水样出水TOC的影响

左图展示了催化剂、pH和反应温度对吡啶模拟水样TOC的影响。实验结果表明，反应温度对整个催化湿式氧化处理结果的影响较弱，而pH和催化剂对TOC的去除效率影响极大。不采用催化剂的湿式氧化过程，TOC的去除率仅有13~14%，而使用催化剂A可以明显降低TOC，去除率可达93.8%；催化剂B对TOC的去除率受pH的影响很大，碱性条件下的去除率远不如弱酸性条件下的去除率。

为了进一步降低TOC，并同时去除有机胺，瑞达科技HiPrOBuC®催化湿式氧化团队优化了催化剂的使用方法，团队分别评价了催化剂A和催化剂B的直接混合工艺和顺序处理工艺，并在其他操作条件相同的情况下与单纯使用催化剂A和催化剂B进行了比较。测评结果是显而易见的，采用顺序处理工艺对于TOC的去除是最佳的，可达**96.3%**，同时，氨氮与凯氏氮（可以看作是氨氮与有机胺的总和）的比值高达**99.6%**（而在吡啶模拟水样中，这个比值仅有43.0%），这意味着大部分的有机胺都转化成为了氨氮，这为后续工艺进行氨水资源化回收奠定了基础。

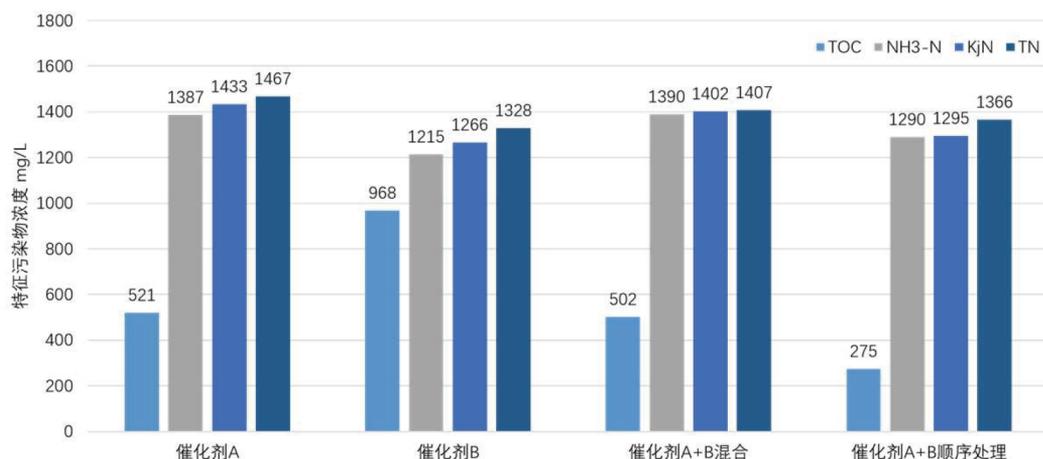


Fig.2 催化剂的组合对吡啶模拟水样TOC去除和有机胺转化的影响

[1] 田业超，任家丰，宋海欧，陆晓赞，孙婧，潘旸，李爱民. 工业吡啶废水处理技术研究进展. 当代化工[J], 2022, 51(1): 164-168;

[2] 百度百科，吡啶;