

南通高浓废水处理设施品质为本 小区废水处理设备

产品名称	南通高浓废水处理设施品质为本 小区废水处理设备
公司名称	常州天环净化设备有限公司
价格	6900.00/件
规格参数	品牌:天环净化设备 处理量:1-1000/h 售卖地:全国
公司地址	常州市新北区薛集镇吕墅东路2号
联系电话	13961410015

产品详情

硝基苯是一种重要的有机化工原料，广泛应用于工业生产、医学制药、染料纺织等领域。硝基苯与水互不相溶，一旦排入水中便难以自然分解。随着积累量的不断增大，会造成严重的水污染问题，给人类和自然带来极大的危害。同时，硝基苯自身也具有较强的毒性，当人体接触或吸入大剂量的硝基苯时，可造成血红蛋白络合或氧化，甚至急性中毒。

然而，随着人口膨胀及当代各项工业的迅速发展，对硝基苯的需求量正以每年约3%的速度不断增长，每年约有10000t含硝基苯的工业废水排入水体中。因此，寻求一种行之有效的降解水体中硝基苯的方法，已经成为人类面临的巨大挑战和急需解决的问题。

1、物理法

常用降解硝基苯的物理方法主要有吸附法、膜分离法和萃取法。采用物理方法降解硝基苯，生产工艺简便、快捷，生产成本较低，且不会生成对环境产生二次污染的物质。但是，这类方法也存在一定的问题，例如吸附效率不稳定、周期较长等。

1.1 吸附法

吸附法的作用原理是经过吸附剂的吸附，去除溶液中的硝基苯，再将吸附剂进行解析。这种方法是目前普遍应用的降解硝基苯的方法。1928年，Rothmilton采用活性炭吸附废水中的硝基苯，并取得了较好的效果。

由于传统的活性炭再生能力不佳，吸附效率不稳定，因此对活性炭进行改良成为当今研究的热点。赵谦等选取一定量化学试剂，在300℃条件下进行热处理，对活性炭改性，提高活性炭表面的化学官能团数量。经过改性的活性炭可重复使用多次，并且大大简化再生工艺。周宏跃等采用shuihejing作为反应的还原剂，经强酸或氮气等处理的活性炭作为催化剂，降解废水中的硝基苯。研究表明，活性炭表面形成了大量含氧官能团，加快硝基苯的降解效率。其中，经过盐酸处理的活性炭表面形成含氧官能团多，对

硝基苯的降解效率好。

随着进一步研究，大孔吸附树脂和改良型膨润土等物质也开始广泛应用于处理废水中的硝基苯。王海志等采用羟基修饰的方法修饰高分子树脂，制得超高交联吸附树脂PDVP。以硝基苯为吸附对象进行吸附。结果表明，PDVP型树脂对硝基苯的吸附量高于未修饰的树脂。周颖等经过悬浮聚合后，制得丙烯酸系高吸油性树脂，采用制得的树脂吸附废水中的硝基苯。实验结果表明，当树脂质量浓度为25g/L时，废水中硝基苯降解率达到70.0%，性能良好，且效果稳定。

膨润土是一种以蒙脱石为主要成分的黏土，改性后可用于去除水中的硝基苯。葛渊数等研究发现，有机膨润土经阳-非离子改性后，对废水中硝基苯的吸附性明显加强，并且阳-非离子有机膨润土对硝基苯的吸附性能随着阳离子表面活性剂质量分数的增大而升高。胡六江等采用FeSO₄与NaBH₄进行反应，制成负载型的纳米铁，并降解废水中的硝基苯。实验结果表明，改性后的膨润土对硝基苯的降解率远高于相同含量的膨润土。

1.2 膜分离法

膜分离技术是一种利用分子半径不同，通过半透膜实现对不同粒径分子选择性分离的技术。膜分离技术具有对环境友好、选择性灵敏、能耗低等优点，在工业生产中起到越来越重要的作用。夏光志等经过负载工艺，制得Pr³⁺Y₂SiO₅/TiO₂复合膜，并采用该膜对初始质量浓度为12mg/L的硝基苯溶液进行降解，12h后的降解率可达87.0%。重复使用4次后，降解率仍可达70.0%，具有良好的重复使用性，可有效降解废水中的硝基苯。邓爱妮等选用环氧树脂基聚合物膜，在电场作用下降解废水中的硝基苯。结果表明，膜上施加的控制电位大小会影响废水中硝基苯的去除量。当选用控制电压-0.3kV、溶液pH=4的条件时，环氧树脂基聚合物膜对硝基苯降解率可达79.8%以上。

1.3 萃取法

萃取法是利用溶质溶解度的差异，通过一种溶剂把溶质从另一溶剂所组成的溶液里提取出来的方法。T.Nakai等采用超临界CO₂与硝基苯溶液逆向接触的方式观测超临界CO₂对硝基苯的降解情况。结果表明，超临界CO₂可以完全萃取出废水中的硝基苯，并且超临界CO₂可循环利用，节约生产成本。崔榕等选用固定相络合萃取技术降解硝基苯。结果表明，当络合萃取剂大孔树脂与络合萃取剂的质量比为1:2时，在非碱性条件下，能够有效降解废水中的硝基苯。

2、化学法

化学法是一种更为迅速地降解硝基苯的方式，降解效果明显，因此当今化工厂主要采用化学法对硝基苯进行降解。但是，化学法也存在一些不足。采用的化学试剂较为昂贵，同时化学方法降解过程通常会带来一定程度的二次污染。因此，这类方法仍需要不断进行改进。目前，常用降解硝基苯的化学方法主要有芬顿试剂氧化法、电化学氧化法、臭氧氧化法、超临界水氧化法、超声波处理法等。

2.1 芬顿(Fenton)试剂氧化法

芬顿试剂是一种Fe²⁺的酸性溶液和H₂O₂的混合物。芬顿试剂在处理有机废水时，具有效率高、针对性良好等多种优势，生产前景十分广阔。何士龙等研究了芬顿试剂处理硝基苯的效果。实验选用质量浓度为500mg/L的H₂O₂、质量浓度为84mg/L的Fe²⁺，在溶液pH=3的条件下，经过150min反应后，废水BOD/COD值由0.03提升至0.47，降解效果良好。韦朝海等采用不同质量浓度的芬顿试剂降解硝基苯，并采用不同催化剂进行比对。结果表明，当Fe²⁺的复合物代替Fe²⁺作为催化剂时，硝基苯的降解速率可由初的17.48mg/(Lmin)提升至71.22mg/(Lmin)。降解反应进行5min后，硝基苯降解率从9.7%上升至91.8%，硝基苯降解率明显提升。

2.2 电化学氧化法

电化学氧化法是近年来被普遍选用的一种降解废水中硝基苯的方式。电化学氧化法具有成本低廉、操作简便、易于控制的特点，近年来吸引了研究者广泛关注。康艳红等使用钛基DSA类金属氧化物电极降解硝基苯，经过高效液相色谱分析证明，DSA类金属氧化物电极可将硝基苯降解为对环境基本无害的CO₂和H₂O，大大降低硝基苯对水体的危害。于治淼等通过脉冲高压放电技术在废水中处理硝基苯。结果表明，硝基苯在酸性条件下降解效果更好。在放电条件良好时，温度越高，硝基苯降解越好。采用水中气泡脉冲尖-板放电技术，尽管降解深度出色，但降解效果不佳，硝基苯降解率只有50.0%左右。

2.3 臭氧氧化法

臭氧是一种强氧化剂，能够氧化分解水体中的有机物，并且氧化产物是对环境无污染的O₂和H₂O。秦庆东等采用臭氧/沸石工艺处理硝基苯废水。结果表明，采用该工艺可将废水中的硝基苯在7min内降解完毕。康雅凝等采用酸活化赤泥技术，催化臭氧对废水中的硝基苯进行氧化分解。酸化赤泥及经过酸化的铝工业废物赤泥生产成本较低。当采用酸化赤泥(RM6.0)催化臭氧降解废水中硝基苯时，控制臭氧质量浓度为1.7mg/L，硝基苯降解率可达到92.0%，去除效果良好。

S. Contreras等在降解硝基苯时，采用UV/Fe³⁺联合臭氧工艺。结果表明，该技术对硝基苯的降解率为80.0%，COD降解率高达100.0%。进一步对臭氧氧化法进行改进，可获得更佳的降解效果。

2.4 超临界水氧化法

超临界水氧化法为降解废水中的有机物提供了新思路。在高温高压条件下，该方法通过超临界水氧化废水中残留的有机物，并将有机物彻底分解为对环境基本无害的无机物。超临界水氧化法具有反应速率高、氧化彻底、性能优越的特点。赵朝成等采用此技术，在390、28MPa条件下降解2500mg/L的硝基苯溶液，反应进行10min后，硝基苯降解率可达99.9%。I. Arslan-Alaton等采用超临界水氧化法，钨硅酸为催化剂，反应一段时间后，硝基苯可完全降解。如何降低超临界水氧化法所需的温度和压力已经成为当今研究的热点。

2.5 超声波处理法

在高温高压的条件下，超声波可引起有机物化学键的断裂。采用超声波进行污水处理，可直接在水体中进行降解，操作简便、降解效果良好。超声波技术与上述其他方法连用，大大提升了对废水中硝基苯的降解效果。傅敏等采用电化学、超声波共同作用的方法降解废水中的硝基苯。结果表明，硝基苯的降解率随着降解时间的增加而增大；同时，外部电压的增大也会使硝基苯降解效率提升。K. Xia等研究发现，当采用电化学、超声波共同作用处理废水中的硝基苯时，硝基苯的降解率约为77.7%，高于电化学单独作用进行降解的结果。谭江月等将臭氧氧化技术和超声波处理技术联合进行实验，结果表明，经过协同处理后，硝基苯降解率可达98.8%。

3、生物法

生物法即采用微生物作用，彻底氧化分解硝基苯的方法。采用生物法处理硝基苯，具有价格低廉、不造成二次污染等优点，有很大发展前景。孙凌等采用活性炭固定耐冷菌降解废水中的硝基苯。结果表明，细菌经过活性炭固定以后，降解质量浓度为200mg/L的硝基苯溶液所需时间由34.0h缩短到29.5h。当硝基苯质量浓度小于400mg/L时，活性炭固定耐冷菌可有效降解硝基苯4次。C. L. Zheng等培育出一种Physiological Mucilaginosus菌降解废水中的硝基苯。在实验条件下，硝基苯是该种微生物的唯一碳源、氮源、能量来源。经过60h降解后，将质量浓度为200mg/L的硝基苯降解率提升至93.0%。C. L. Zheng等通过驯化培育出Streptomyces菌群，经过72h降解后，质量浓度为200mg/L的硝基苯降解率达到

98.0%。厉闯等考察了拟香味菌 Y 6 在高盐环境下对含硝基苯废水的降解效果。结果表明，在 pH = 6、温度 28℃、接种量 $D_{600} = 1$ 、NaCl 质量分数为 7% 的佳实验条件下，通过 168 h 的降解，质量浓度为 100、200 mg/L 的硝基苯降解率分别为 97.5%、65.7%。当添加淀粉或葡萄糖时，可有效促进硝基苯的降解。虽然生物法具有诸多优势，但是由于微生物只有在较低有机物质浓度条件下才能保持活性，因此生物法不能用于降解高质量浓度的硝基苯。如何提高生物菌的耐受性，保持菌株的生物活性，是未来工业发展需要解决的问题。