

乡镇污水处理设备 NJT-512 生活污水处理装置 工艺指导

产品名称	乡镇污水处理设备 NJT-512 生活污水处理装置 工艺指导
公司名称	常州天环净化设备有限公司
价格	41500.00/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	常州市新北区薛家镇吕墅东路2号
联系电话	13961410015

产品详情

该技术按反应原理划分可分为臭氧氧化、光化学氧化、催化湿式氧化、电化学氧化、芬顿氧化等。本文对这几种氧化技术的反应原理和特性都进行了概括，期望能给相关研究人员和工程技术人员提供一定借鉴。

该技术主要是从传统化学氧化法的基础上发展出来，也是一种新型的工艺技术。该技术主要是利用化学活性较强的羟基自由基和水体的某些高分子有机物质进行化学反应，再将有机物质加以处理，从而高效地溶解水体的有机物质，达到了良好的效果。需要注意的是，在研发过程中，要注重细节管理、提高生产效率、进一步优化工艺参数等方式，以此研制出具备全新高效催化特性的催化剂和电极等反应流程；还要注重在实际操作过程中完善各种工艺技术，以及认真研讨各种先进氧化工艺技术与其他水处理技术相结合的应用，进而提升氧化速度和效率。同时，在实施过程中，要强化质量管理，注意联系设计和实施；且要认真分析工程细节，并整合运用其他生物处理技术和深度处理工艺等方式，以此提高工业废水的处理效果，实现污染物零排放，从根本上缓解水污染等问题。

1、氧化法处理废水的研究进展

1.1 臭氧氧化

(1) 臭氧氧化按照对污染物和臭氧的化学反应方式的不同，可分成二类。一类是用臭氧直接和有机化合物反应，一般称为臭氧直接反应；另一类是臭氧先经过分解形成羟基自由基，再通过羟基自由基和有机产物进行直接化学反应，一般称为臭氧发生器间接化学反应。

在实际应用中，与臭氧的直接反应通常是通过打破有机物的双键结合，将大分子有机质转变为小分子，但总体氧化程度并不高，而破碎成小分子的有机物具备了较大的可生化性。臭氧直接氧化是由于其选择能力较强、化学反应速度慢、以及对污染物的全面净化难度较大等特点，但可以对工业废水进行预处理，以此提高废水的B/C比。

而臭氧的间接处理化学反应基本原理为：臭氧在水体内先溶解形成羟基自由基（OH），然后羟基自由基再去氧化有机物。该方法一般不具备化学选择性，但由于反应速度快、氧化程度高、污水处理效率好等优点，在工业废水处理中取得了较普遍的运用。在臭氧处理间接化学反应中，臭氧在水体形成羟基自由基主要采用两种路径：在碱性条件下，臭氧迅速溶解形成羟基自由基，且在紫外线光的影响下，臭氧形成羟基自由基；在各种金属催化的影响下，臭氧形成羟基自由基。国内学者对催化剂展开研究，以负载式二氧化钛为催化剂，对臭氧化合物在强催化作用下氧化对水溶性元素腐殖酸的影响开展了深入研究，结果显示，利用二氧化钛能够增加对臭氧的氧化效果，其效果增加到了29.1%，而终的腐植酸氧化物去除率更高达84.9%。此外，国外学者深入研究了钛氧化物用作催化剂对强催化反应的影响，实验表明二氧化锰可以增强臭氧的氧化能力。另外，有学者将纳米 -MnO_2 添加在臭氧氧化苯酚试验中，试验结果表明，将纳米 -MnO_2 用作催化时，能明显提高对臭氧的氧化效果，并通过进一步的试验，达到了对纳米粉体催化的高效处理。还有研究表明，将臭氧氧化法和其他生物氧化技术相结合，不但能够改善废水处理过程中的生物氧化速率和效果，还能够解决单纯采用臭氧氧化法快速降解有机污染物。

（2）臭氧-过氧化氢协同氧化法，其基本原理是利用臭氧与双氧水的催化作用形成双羟基自由基。该方法具备了不需要处理杂质的优势。在实际应用中，该方法先应用于水体环境较大的工作场景中，如给水工艺，后来又逐步应用于处理高浓度的工业废水。而臭氧-活性炭的综合技术能提高臭氧氧化的效率，同时，在施工使用中，活性炭的一次利用时间也能够提高，且减少了设备投入和运营的费用。同样臭氧和紫外共同氧化法在处理汽车废气中的配合物质、高氧含量有机物及其他氯代有机物等方面的效果比较好。此外，有国内学者应用超声波臭氧氧化法处理聚乙烯醇（PVA）工业废水，以及应用膜接触臭氧氧化法和超滤技术相结合的方式处理印染工业废水及二级生化出水等。其结果显示，臭氧氧化法和其他工艺技术联用具有低耗能、高效，在工业废水的深度处理中有着很大的优越性；而劣势则体现在臭氧发生器效率低下，反应条件对反应结果的影响较大，终地处理工艺条件也难以确定，且操作成本较高。目前，臭氧-氧联氧化技术正在研究阶段，该技术主要应用于低强度、难降解废物的处置和性质相对简单的工业废水，即便如此该技术在废水处理领域还是有着广泛的应用前景。

1.2 光化学氧化

光化学法的基本原理是：金属氧化物可在太阳光条件下形成羟基自由基，以此实现对有机合成污染物的分解。该方法主要包括光激发氧化和光催化氧化。光激氧化法是利用紫外线照射来提高氧化剂的氧化力，促使氧化剂中产生氧化力较强的阳离子自由基和羟基自由基等化合物。光催化法是指在水处理液中加入适量的光催化剂，使其在紫外线的辐射下形成羟基自由基，是利用羟基自由基的强氧化作用来处理有机废水。在实际应用中， TiO_2 是光催化氧化方法中使用的重要催化剂。例如，在毛竹活性炭上添加纳米 TiO_2 ，通过对活性炭上添加的纳米 TiO_2 和微波技术协同处理技术，可对制药工业废水开展光催化技术的降解效果研究。试验结果显示，经光催化技术处理后的工业废水，其脱色效率和COD去除率分别达到了95.1%和91.6%以上。不过，由于钛白的带隙能（3.2 eV）对更多的光生载流子的利用率很高，制约了 TiO_2 催化剂的深入研发与使用，所以，研制新型的光催化剂是目前光催化氧化法研发的重点课题。

（1）制备光催化剂 BiOCl 的工艺流程。首先，利用单波长LED灯作光源，在乙二醇的溶液中，以硝酸铋和氯化钾为原材料，生产出花球状结构的光催化剂 BiOCl ，再利用单波长LED灯作光源对酚类溶液进行降解，在610 min后降到14.9%，之后升至到了75.1%，矿物化率就达到14.9%，在连续光照360 min后矿物化率又增加到了41.9%；另外，由于 BiOCl 的化学稳定性较高，且可带结构调节，抗腐蚀性也较强，无毒，在光催化及氧化法处理工业废水中都有着很大的使用前景。

（2）光催化氧化法在处理抗生素、农药废水，特别是在处理有机磷农药废水方面有较大的优势。其工艺原理是利用微波辅助水热法制备 TiO_2/ZnO 微球催化剂。实验结果证明，当 TiO_2 与 ZnO 之间的摩尔比为1:1时，水热反应温度控制为140℃，水热下停留时间40 min为宜；而在500℃煅烧条件下生产的 TiO_2/ZnO 光催化剂有较好地降解活性，在49℃下对环丙沙星、诺氟沙星和氧氟沙星的降解效率分别为87.09%、94.53%和9.38%。

（3）光化学氧化法具有反应条件温和、投入成本较低、容易和其他先进的氧化技术结合等优势，但在实际应用中也有较多劣势，如催化剂制造成本高昂，光有效性低下，可能会形成危害性很大的中间产品，

因此，催化剂回收技术还需进一步研究，以此促进该技术在实际水处理中的广泛使用与普及。

1.3 电化学氧化

(1) 电化学氧化法是利用直接产生高催化剂活度的阴极化学反应，可直接或间接地生成羟基自由基，以便更有效地降低难降解污染物特性。目前，该技术广泛应用在废水处理中，是具有高效催化性能的电极发展方向之一。

(2) 通过使用酚类化合物作为模拟污染物，研究人员设计了Ti/SnO₂+Sb₂O₃/Fe-PbO₂阳极部分，并对其进行了电催化分解相关实验。通过实验显示，在高压下阴极表面形成羟基自由基，并通过电催化剂的分解将酚类表面分解，从而使模拟污染酚消除氧化过程。

在实际应用中，为了解决传统电催化氧化效率低、镀层易剥落的问题，国内学者在钛基表面设计了一种能垂直生长的金属氧化物纳米管(TiO₂-Sb)电极，并在改良基底上采用电镀法制备锡铈电极(TiO₂-NTs/SnO₂-Sb)。实验结果表明，实际钻井污水经锡铈电极(TiO₂-NTs/SnO₂-Sb)处理后，其生物活性和COD去除率均较高，经过24 h处理后，样品接近无色透亮，其COD去除率可达81.5%，但电极催化氧化反应并没有降低。而另外一些学者设计了一种具有光电和催化协同作用的掺硼金刚石复合电极，并对该电极进行了处理，实验结果表明，经过处理，COD值下降到19 mg/L，COD去除率达到了99.6%以上。还有实验结果表明，采用沸石填充式电化学反应器处理低浓度氨氮污水，以铁活化的碳纤维作为负极，在负极上以铁基锡阳极板为中心，再用铁斜发沸石制作填料，模拟氨氮浓缩污水的初始质量浓度为20.01 mg/L，出水处氨氮含量去除率为20.01 mg/L，出水处氨氮含量去除率为85.2%。所以，可采用非金属或纳米氮基作电化学氧化反应的阳极催化剂，用其处理尿素、氨基酸、氨水等物质，既提高了废水的处理效率，又产生了一定的能量，是一项很有前途的新技术。

(3) 电化学氧化法的主要优势是化学反应平稳、工艺技术灵活多样、机械设备简便、无二次污染。其弊端主要为电催化效率不高，能耗较大，高压电极寿命低，化学稳定性较差，而析氧析硫会使电流的效率降低等。目前，电化学氧化法正处在实验研究与应用探索的阶段，要广泛地运用到工业生产中还需要逐步优化工艺参数，以此进一步提高电化学氧化法的化学反应效果。

1.4 催化湿式氧化

该氧化法是一种在高温、高压、催化剂的相互作用下，把各类有机废水、氨氮等氧化物分解为二氧化碳、水、氮气等无毒产品的方式。与传统的湿式系统氧化法比较，该方法具有反应温度低、压力小、抗氧化能力高、反应成本低等优势。有学者深入研究了Mn-Ce催化剂在催化湿式系统及氧化医药水中的应用，发现在34 h时，COD的去除率可以超过81.04%，而TOC的去除率可超过92.43%。通过对高浓度染料废水的研究表明，在较优的工艺条件下，废水COD_{Cr}平均去除率可达84.5%。近年来，催化湿式系统抗氧化法因化学反应较缓和、有机质去除率较高、反应时间较短、能耗少、对设备污染较小等方面对比湿式系统抗氧化法具有不少优势，因此，该方法在工业农药废气、造纸业黑液、印染废物的处置等方面已进行了产业化应用。

1.5 芬顿氧化法

(1) 芬顿氧化法是一种深度强氧化的成熟技术，所用到的芬顿试剂是通过亚铁盐和过氧化氢化学反应得到，在pH值较低的情况下，双氧水在亚铁离子催化作用下生成羟基自由基，利用羟基自由基的强氧化活性可达到消除污染物的目的。Fenton法特别适用于处理垃圾渗滤液等，或有大量难生物降解的有机废物和常用的化学氧化方法难以解决的废水。应用该方法处理垃圾渗滤液，其COD值为2450 mg/L，控制pH值为3，0.05 mol/L，过氧化氢含量达三倍以上时，COD的去除率可达八成。

(2) 将紫外光、超声波、微波、电、氧等导入传统的芬顿抗氧化法中，可以提高双氧水催化分解后羟基自由基的生成效率，以及可以节约用量，降低经济成本。经研究结果证实，UV/H₂O₂/Fe₂工艺(事实上是H₂O₂/Fe₂+和H₂O₂/UV法的结合)对硝基苯、十二烷基苯磺酸、多氯酚混合液、甲苯、氯苯等的降解

效率都非常高。针对这一问题，有学者开展了超临界转速/芬顿氧化法、降解氨基苯酚（PAP）和超临界转速水氧化技术（SCWO）。试验结果表明，超临界水氧化工艺对 PAP 的去除率均可达到98.9%以上，且比超临界芬顿氧化法处理的废水谱峰接近于零，这说明，超临界水氧化比超临界芬顿氧化法有更高的降解能力。

（3）此外，国内学者使用类芬顿氧化法对总石油烃族（TPH）污染的土壤开展了研究，结果显示，在优条件下，双氧水一次投加的TPH去除率为60.41%，甚至可以超过90.72%。因此，该方法适用性广泛，芬顿测定试剂环境条件友好，易于分离，且反应条件温和，工艺简便，仪器设备投入较小，运转平稳，操作容易简单。其缺点是对水溶液中的酸性要求很高，因pH值范围很小，且必须不停地加入芬顿试剂，相对处理成本较高。该方法虽然存在一些缺点，但工艺技术较完善，所以具备了良好的产业应用基础，尤其适合于处理含量较低、不易降解的工业废水，特别是自身中富含过氧化物的酸性工业废水。