



安力斯高级氧化 水处理技术解决方案

难降解有机污染物/微污染物

北京安力斯环境科技股份有限公司

Beijing Onyx Environmental Technology Co., Ltd.

公司地址：北京海淀区上地信息路11号彩虹大厦北楼一层

电话：010-82890788 传真：010-82890688

网址：www.onyxepi.com

E-mail：onyx@onyxepi.com



为中国及世界创造更优质的水环境

ONXY ENVIRONMENTAL

精研水质
固水制宜



contents

>>>> >目录

01 公司简介
Company Profile

02 企业文化
Enterprise Culture

03 服务领域
Service Scope

04 技术解决方案
Technical Solution

05 核心竞争力
Core Competencies

07 业务范围
Business Area

06 典型项目展示
Typical Project Display

愿
景

专业的技术、优质的产品、至诚的服务，
成就世界级的领先企业！

使
命

为中国及世界创造更优质的水环境！

公司简介 Company Introduce

北京安力斯环境科技股份有限公司是一家专业提供水环境治理设备和解决方案的高科技企业。公司总部及研发中心设立在北京，在天津设有三万平米的生产基地，是国家高新技术企业。

拥有一支包括海外归国人才、博士、硕士的高素质研发团队和多项技术专利，公司连续九年被评为“中国水业优秀设备公司”，荣获“水业用户满意品牌证书”、“中国最具价值环保设备品牌”“中国水处理行业50强”等多项荣誉。

公司致力于市政污水、工业废水和商业净水等领域，拥有紫外消毒、氧化及高级氧化、SATBR赛博生化工艺、滤布滤池系统四大技术平台。公司以为中国创造更优质的水环境为使命，为广大的中国用户量身定制差异化的水环境技术解决方案和综合环境服务等多元化的产品和服务。

利用自身技术特点，在我司能提供有竞争力综合解决方案的项目中，有选择性的与客户进行PPP、BOT、ROT、BT等合作。



艰苦奋斗
开放创新
成就客户
团队合作
至诚合作
专业求真

核心价值观

SERVICE SCOPES

>>>> > > 服务领域

回用水及市政污水

- 难降解有机物
- 中水回用处理

饮用水深度净化

- 去除农药、洗涤剂
- 去除微量有机物
- 去除铁/锰
- 去除芳香性物质及卤代烃类
- 去除TOC, (如: THM三卤甲烷)
- 去除激素类成分

安力斯 高级氧化技术

工业废水

- 冶金、化工、塑料、造纸、制药、精细化工、纺织、印染等行业所排放废水
- 去除COD
- 提高可生化性
- 去除酚类
- 去除氰化物
- 去除AOX(总有机卤素)
- 去除激素性物质

油田废水

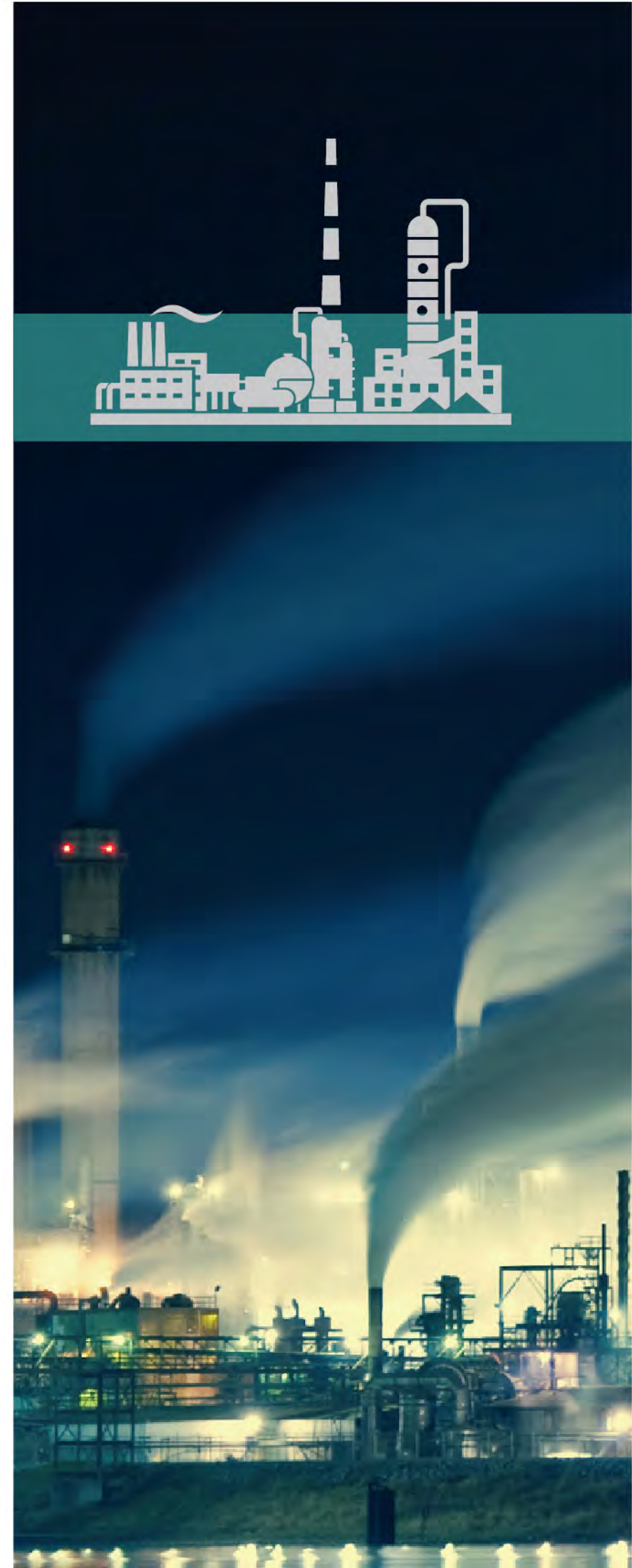
- 高分子聚合物
- 表面活性剂
- 酸液
- 氰化物
- 挥发性酚类

垃圾渗滤液

- 多环芳烃
- 有机氯化物
- 有机磷农药
- 氯代酚类
- 其他高分子难降解物质

特殊工业用水

- 纯净水加工业用水、洗车业用水、游泳业用水
- 杂环类
- 多环芳烃
- 表面活性剂



目前我国水环境面临的难题和挑战

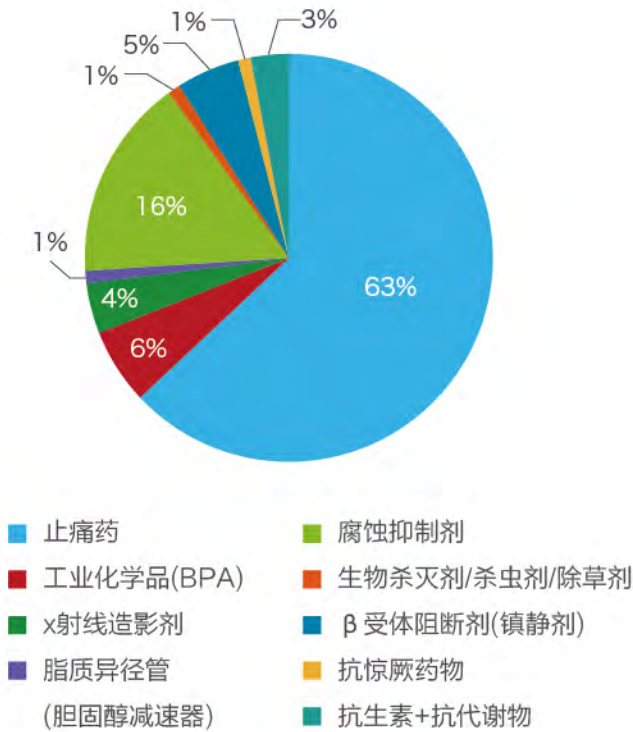
微污染物——小物质，大影响



微污染物的概念，是在2000年前后开始被提及，它们在水中的浓度非常低（ng/L到μg/L）。这些微污染物不是最近才出现，只是随着工业化、人口密度和药物使用的增加，这些微污染物越来越多的出现在我们的饮用水中，如激素（内分泌）、药物、化学物质和杀虫剂等微污染物随同废水处理后被排放，但依然未被消除降解，并进入到我们的生态系统。最重要的是，最终会给环境和人类的健康造成破坏。

微污染物的危害

大量化学品在改善我们生活条件的同时不可避免的进入自然环境，可能对环境造成潜在污染与危害，特别是在水环境方面存在的问题。目前，很多工农业中所使用的化学品在地表水、地下水甚至某些地方饮用水中已被检出。微污染物出现在我们的河流和湖泊中，即使极其微小的浓度也会威胁生物稳定性和整个生态系统。



难降解有机污染物——热点，难点

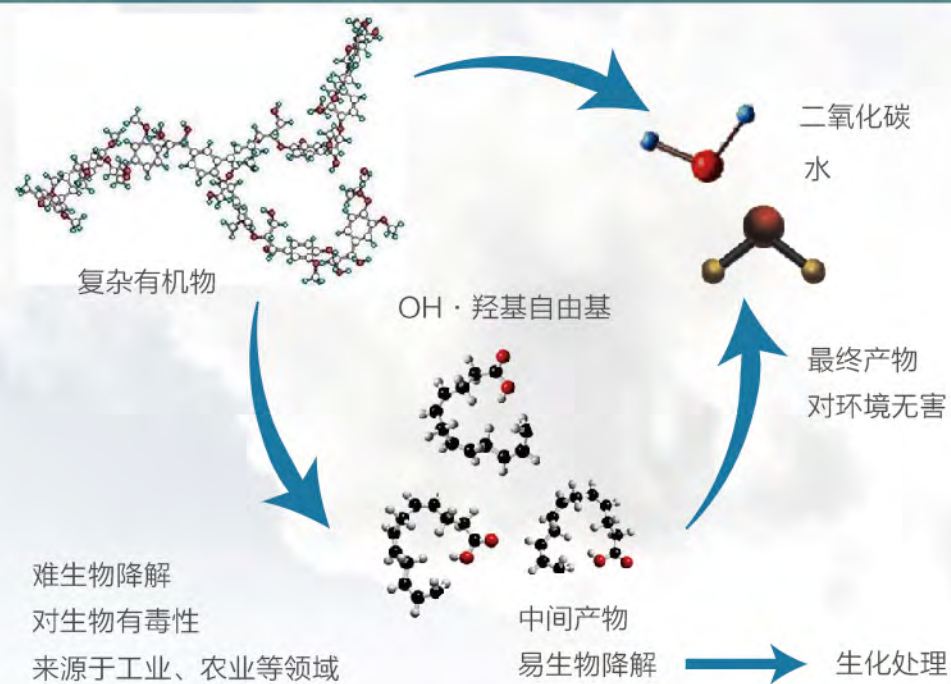
难降解有机物是指微生物不能降解，或在任何环境条件下不能以足够快的速度降解而使它在环境中长期累积的化合物，含难降解有机物的废水称为难降解有机废水。



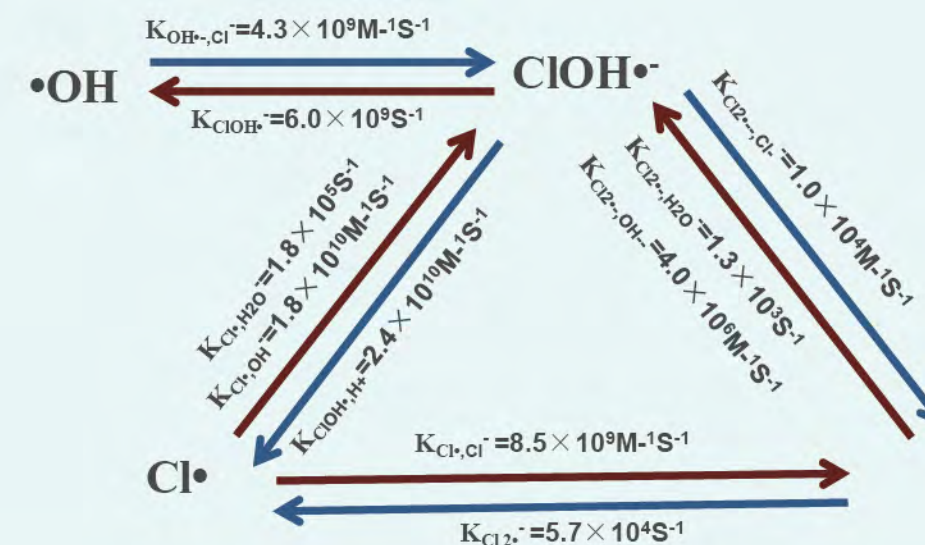
难降解有机污染物的危害

由于难降解有机污染物不易被微生物所降解，它们必然不易被目前使用最广泛的生物处理工艺所去除，排放到水体等自然环境中后也不易通过天然的自净作用而逐渐减少其含量。因此，它们会在水体、土壤等自然介质中不断累积，打破生态系统原有的平衡，给人类赖以生存的环境造成巨大的威胁，它们还可以通过食物链进入生物体并逐渐富集，最后进入人体，危害人体健康。

高级氧化技术原理



· Cl, Cl₂^{·-}, · OH反应动态平衡



AOP技术氧化还原电位

氧化剂	E(V)
$F^{\cdot-}/F^-$	+3.06
$\cdot OH, H^+/H_2O$	+2.73
$Cl^{\cdot-}/Cl^-$	+2.60
$SO_4^{\cdot-}/SO_4^{2-}$	+2.47
$Cl_2^{\cdot-}/2Cl^-$	+2.30
$Br^{\cdot-}/Br^-$	+2.00
$\cdot OH/OH^-$	+1.90
$O_3, H^+/HO_3(pH7)$	+1.80
$I^{\cdot-}/I^-$	+1.40
$NO_2^{\cdot-}/NO_2^-$	+1.00

高级氧化技术分类





经验是我们合作的基石

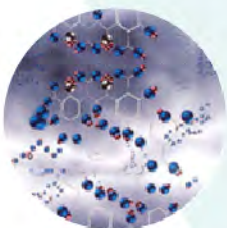
消除微污染物及难降解有机物应用的先进工艺是我们在饮用水处理及难降解废水处理中已经使用了大约十几年的工艺，该工艺主要由预处理、氧化及高级氧化过程、活性炭吸附和创新过滤技术所组成，现在可以在饮用水深度处理及污水处理中得到很好的使用。

所有的Onyx技术都满足了每一个复杂水质环境下消除难降解有机物和微污染物的要求：

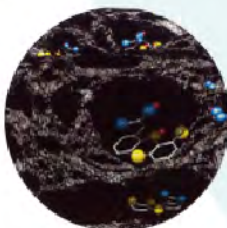
- 1、广泛的宽带效应（污染物去除浓度800mg/l~5mg/l）
- 2、微污染物消除效率高（>90%的去除率）
- 3、避免出现难降解的副产物和大量残留物（氧化产物为CO₂、水）
- 4、顺利融入现有的工艺链
- 5、简单的操作管理

基于整体解决方案的技术创新

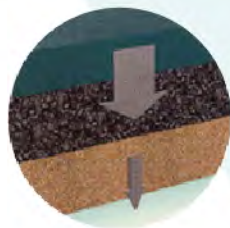
■ 臭氧预氧化	■ 臭氧+催化氧化
将大分子物质分解为小分子物质，提高污水可生化性。	增加臭氧产生·OH的浓度，提高臭氧氧化效率。
■ 臭氧+H₂O₂高级氧化	■ 活性炭吸附
在H ₂ O ₂ 作用下诱发臭氧产生强氧化性的·OH，起到降解COD的作用。	微污染物被吸附在大颗粒活性炭表面(吸附剂)，随活性炭再生或处理而消除。
■ 臭氧/H₂O₂/UV光催化高级氧化	
O ₃ 在H ₂ O ₂ 协同、UV光催化作用下产生·OH，对有机物进行降解； 组合反应：O ₃ /H ₂ O ₂ 、UV/H ₂ O ₂ 、O ₃ /UV、O ₃ /H ₂ O ₂ /UV。	
■ 中压/低压UV光催化+氧化剂	
采用中压/低压UV光催化加催化剂的组合方式来去除水中微量污染物； 组合工艺：UV+H ₂ O ₂ 、UV+O ₃ 、UV+Cl ₂ 、UV+SO ₃ ²⁻ 。	



臭氧



吸附



过滤

是什么使ONYX成为首选的合作伙伴？

- ◎ 这家公司是从污水中去除微污染物的先锋——提供工艺工程、安装和操作培训服务。
- ◎ 在氧化及高级氧化工艺（特别是AOP）以及吸附、过滤和高性能生物流化床工艺领域拥有综合的专业知识。
- ◎ 作为提供完整解决方案的供应商，对整个工艺过程链拥有深刻的理解。
- ◎ 有工业园区污水厂的EPC和运营经验。
- ◎ 基本水质达标的高质量的项目完工标准。
- ◎ 拥有对现有污水处理厂的改造和升级的专业能力。
- ◎ 提供整个工厂的生命周期内，从咨询、调试到设计、工程、施工管理的支持服务。
- ◎ 拥有饮用及废水处理方面的综合竞争力（自2005年起安装了500多个污水处理厂）。



ONYX核心处理工艺

BIOPUR 高级氧化+生化组合工艺



技术优势：处理负荷高，运行成本低，出水稳定。
适用范围：经预处理后高COD、高氨氮有机废水
应用：进水COD浓度高
可生化性差
含有毒有害污染物质

AOPUR 高级氧化工艺



技术优势：反应效率高，出水性能稳定，运行管理方便，无二次污染。

适用范围：难降解废水的深度处理

应用：经生化后难降解废水深度处理出水地表Ⅳ类水标准

UVOPUR 光催化氧化工艺



技术优势：针对性强，效果显著，运行成本低，出水稳定。

适用范围：微量污染物质

应用：水中嗅味及微污染物的去除
去除抗氯微生物保证杀菌效果

ONYX技术核心竞争力

丰富的工程
运行经验



安力斯具有20多年的工程设计及研发经验，在项目设计及运行中总结了丰富的技术参数及工程经验。

1

核心产品的
生产制造能力



安力斯拥有自己的生产车间，针对高级氧化所需核心设备UV、O₃等有独有的专利产品，可提供设计、生产、安装、调试、验收一条龙综合服务。

2

反应系统的 创新产品与工艺设计



整个高级氧化反应系统采用新型独特的工艺设计，提供高效稳定的反应系统。

3

工艺过程的控制



反应系统各个反应区都能在线监测投加剂量及运行状况，对整个反应进行宏观把控。

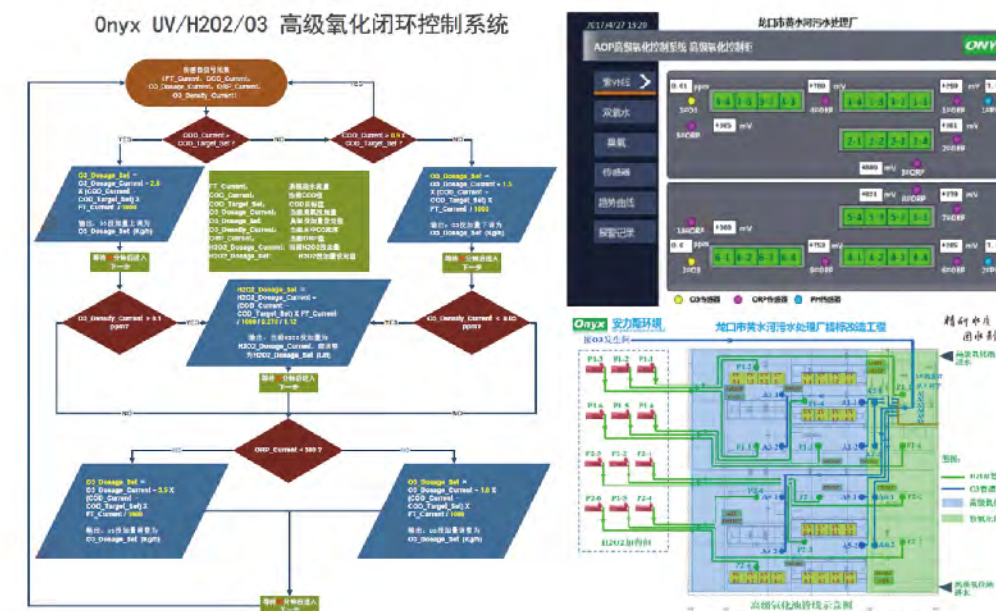
4

系统的闭环控制



系统可根据水质、水量实现在线剂量的调控，最大化降低运行成本。

5

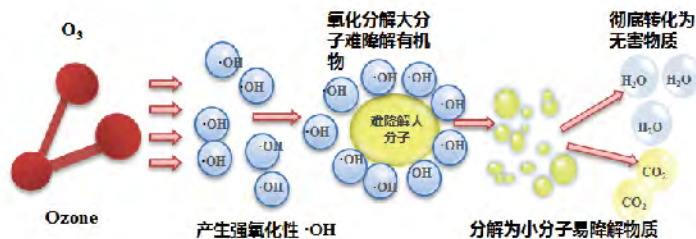


安力斯核心水处理技术解决方案

01 臭氧预氧化

反应原理：

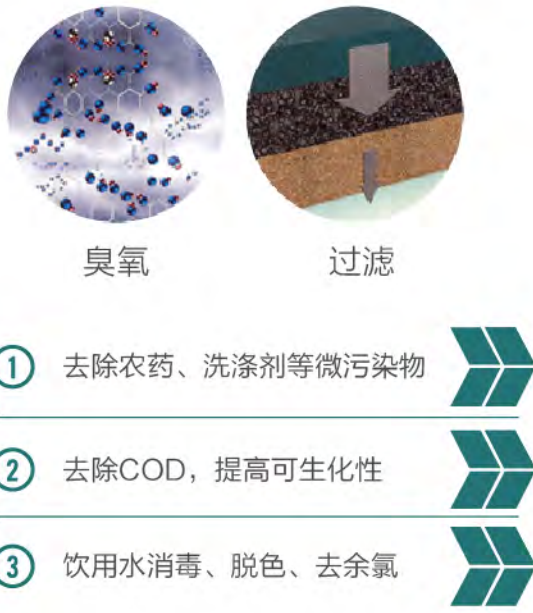
臭氧可破坏复杂微污染化合物的结构，将大分子物质分解为小分子物质，提高可生化性，通过后续的生物手段使其降解。



技术优势：



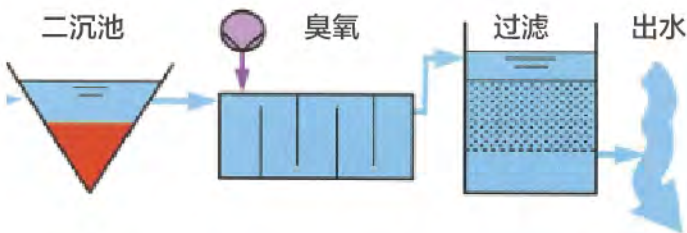
建议工艺流程：



臭氧+催化氧化 02

反应原理：

在氧化体系内加入固体颗粒催化剂，催化臭氧在水中的自分解，增加水中产生·OH的浓度，从而提高臭氧氧化效果。



技术优势：



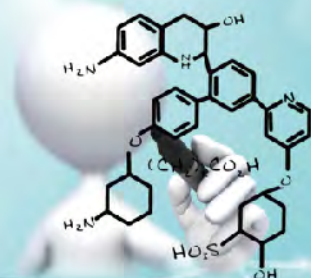
应用领域：



数学模型的建立

$$RED = 10^a \times UVA^{b \times UVA} \times \left(\frac{S/S_0}{D_L \times Q} \right)^{c+d \times UVA} \times D_L$$

03 臭氧+H₂O₂高级氧化



04 臭氧/H₂O₂/UV光催化高级氧化

反应原理：

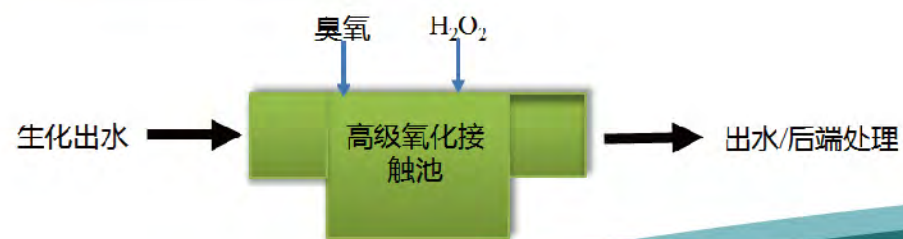
在H₂O₂作用下诱化臭氧产生具有极强氧化性的·OH，·OH可将难降解有机物质氧化，发生断链、开环等多种反应，起到降低COD，提高B/C比的作用。

技术优势：

- 1 对有机物的降解无选择性
- 2 全过程PLC管理控制，对投加量的精确把控
- 3 可根据水质水量进行实时剂量调控
- 4 降低运行成本
- 5 处理效果更加高效



$$\int (OH)dt [M s] = \frac{\ln \left[\frac{c}{c_0} \right]}{-k_{OH} [M^{-1}s^{-1}]}$$

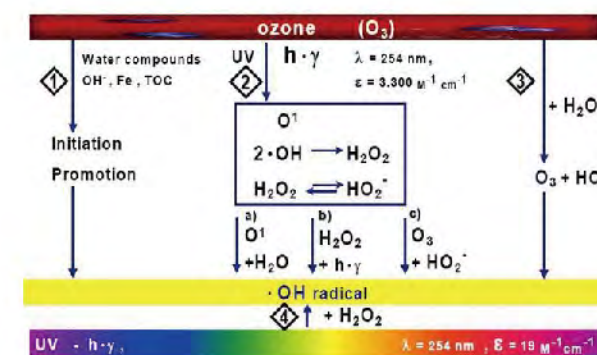


反应原理：

O₃在H₂O₂协同、UV催化作用下产生·OH（羟基自由基），对难降解有机物进行断链、破坏，直至完全矿化为二氧化碳和水；工艺选择灵活：O₃/H₂O₂、UV/H₂O₂、O₃/UV、O₃/H₂O₂/UV。

技术优势：

- 01 实时在线剂量调节，降低运行成本
- 02 反应无选择性，直接矿化处理
- 03 增加UV光催化系统，提供反应效率
- 04 系统不产生二次污染
- 05 附属设备少，运行维护方便



O₃/UV/H₂O₂-OH自由基的通路可能途径

应用领域：

- 有毒有害、难生物降解有机废水深度处理；
- 酒精、印染、饮料、造纸、塑料、纺织、垃圾渗滤液.....
- 市政、工业废水中特定微量污染物质的去除；



中压UV+Cl₂ 高级氧化技术



中压UV+H₂O₂ 高级氧化技术

05 中压/低压UV光催化+氧化剂

反应原理:

采用中压/低压UV光催化加氧化剂的组合方式, 去除水中微量污染物同时可保证杀菌效果; 组合工艺: UV+H₂O₂、UV+O₃、UV+Cl₂、UV+SO₃²⁻)

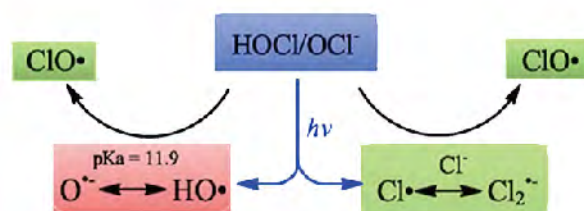
技术优势

饮用水深度处理

水中微量污染物的去除

兼具杀菌作用

无二次污染



应用领域

去除臭味及微污染物质;

保证管网余氯的同时去除抗氯微生物

去除矿泉水中残留的臭氧和溴酸盐等;

06 活性炭吸附

反应原理:

粉末或粒状活性炭(PAC或GAC)吸附工艺, 微污染物被吸附在大颗粒活性炭表面(吸附剂), 随活性炭再生或处理而消除。

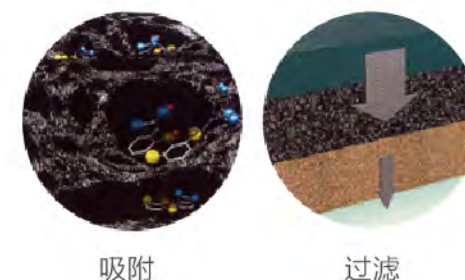
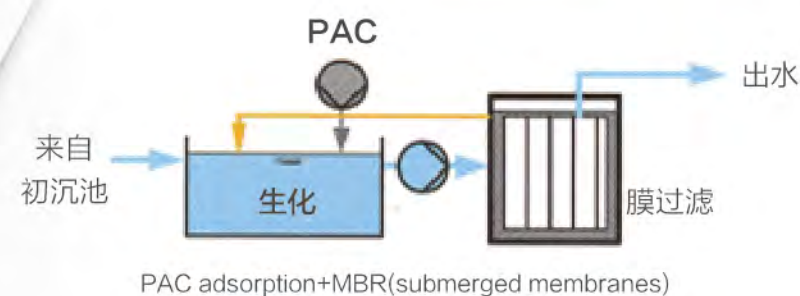
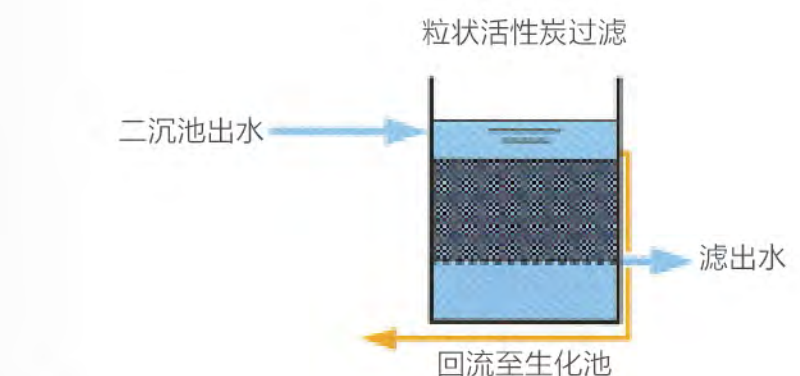
技术优势

反应速度无残留 01

出水效果稳定 02

无二次污染 03

应用范围广 04



应用领域

去除污水中低浓度有机物

A

B

处理含重金属的工业废水

C

饮用水过滤、脱色、去除微污染物质



典型项目展示



污水来源为诸由观镇、兰高镇、七甲镇、石良镇等地方企业园区内工业废水，进水COD约1000-1500mg/L。
处理水量为4万m³/d，总变化系数1.3，工艺段进水COD为100mg/L，出水COD≤30mg/L。

典型案例 1 国内最大光催化高级氧化项目

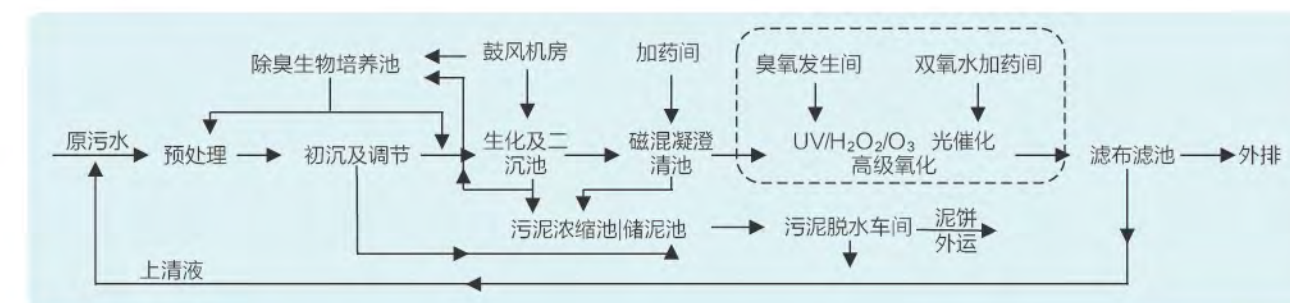
——山东省龙口市黄水河污水处理厂



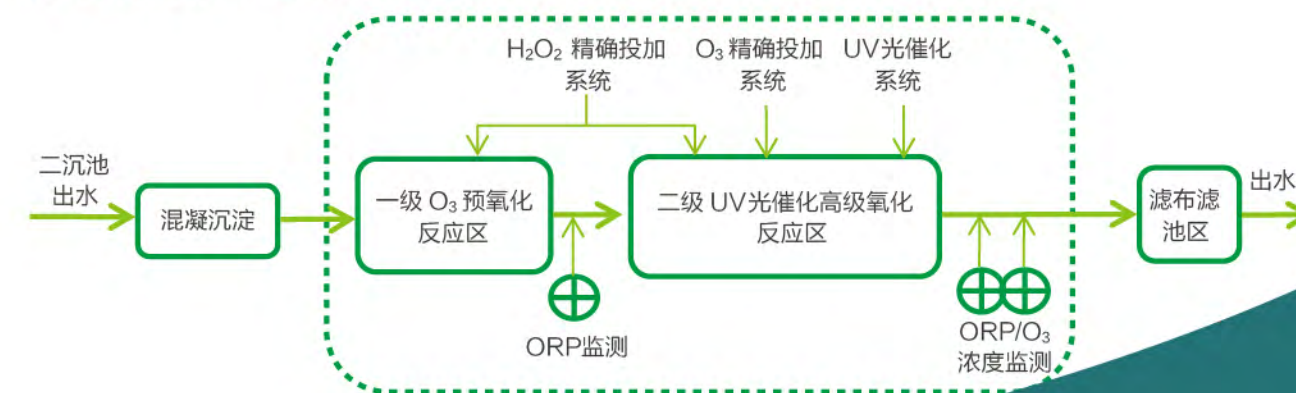
处理水量为4万m³/d，工业废水占比90%以上，高级氧化工艺段进水COD为100mg/L，出水COD≤30mg/L；

通过小试实验与现场中试连续流实验验证，确定UV/H₂O₂/O₃高级氧化工艺设计；

结合理论计算与中试实验投加量对比分析综合确定投加剂量，并进行精确控制。



高级氧化段工艺流程图



典型案例 2 国内第二大光催化高级氧化项目

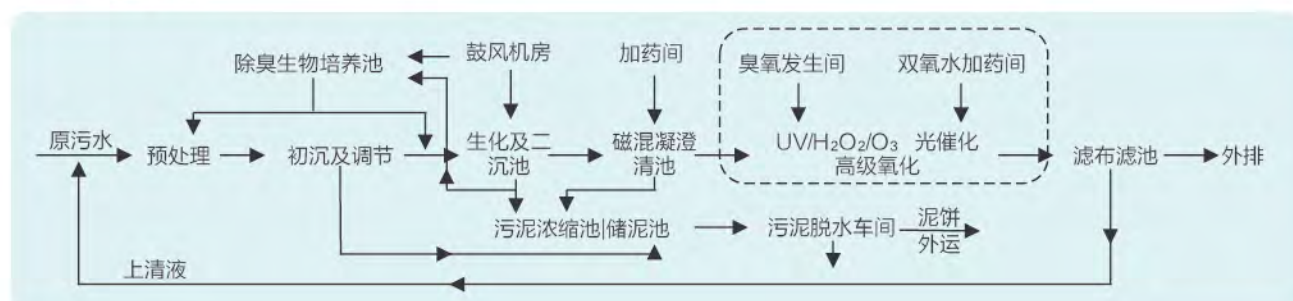
——山东省龙口市第二污水处理厂



处理规模2万m³/d，总变化系数1.48，工业废水比例95%，高级氧化段进水COD100mg/L，出水COD≤30mg/L。

主要污水来源为道恩工业园区内工业废水，工业污水量占总处理规模的80%–90%，生活污水所占比例约为总水量的10%–20%，进水COD约450mg/L，设计处理规模为2万m³/d，总变化系数 1.48，高级氧化段进水COD为100mg/L，出水COD值≤30mg/L。

工艺流程图



典型案例 3 山东汶上联想化工园区污水处理工程项目



处理规模：10000立方米/天

降解污染物：工业废水比例占总处理水量的75%以上，主要为苯及其衍生物

处理效果：高级氧化工艺段进水为90mg/L，出水COD达到50mg/L以内

工艺流程图



业务范围



创造满意的客户体验

- ◆ 在北京、天津设创新研发中心与中试基地
- ◆ 在四川、湖南、天津、北京、山东、辽宁、陕西、上海、广东、河南、贵州、湖北等设立有办事处
- ◆ 提供专业的咨询、设计、安装、调试服务
- ◆ 超过20人的售后人员分布在各地服务网点
- ◆ 出现紧急状况时，24小时内响应提供服务

