

# 臭氧 氧 发 生 器

华傲™  
ORIGLORIA

臭氧发生器·DDBD低温等离子  
专业制造商



华傲环保设备（山东）有限公司  
Origlora Equipments Ltd

华傲™  
ORIGLORIA



# 华傲环保 / ORIGLORIA

华傲环保设备（山东）有限公司是一个专注于环保、电子和新能源的企业联合体的新成员，该联合体的成员有：

## 华傲环保设备（山东）有限公司

成立于 2019 年，专注于水处理、空间净化、VOCs 废气治理等设备的开发与制造，产品包括大、中、小型臭氧发生器，UV 紫外线光氧催化、低温等离子废气处理设备及配套设备等，服务于市政供水及污水处理、食品加工、制药、气体净化与分离、环境卫生与保护、畜牧养殖等多个领域。

## 潍坊东傲环境工程股份有限公司

成立于 2012 年，专注于环保产业相关知识和理论的研究与应用，是环保领域的先行者，上汽通用的指定供应商，提供项目规划、工程设计与施工、人员培训及售后支持等服务。

## 安丘市方圆电器有限公司

成立于 1998 年，民营高新技术企业，专注于交 / 直流转换和保护的技术研发与产品制造，是国内最大的有线网络电源设备制造商，同时为环保产业的相关设备提供完整的电源解决方案。方圆电器目前服务于来自全球五大洲近 30 个国家和地区的客户。





# 以人为本，技术领先

华傲环保的管理团队来自于电化学、电子技术、计算机科学、国际财贸及自动化制造等多个领域，均为极具创新能力的资深专业人士。公司与全国多所高校达成合作，定期举办技术交流研讨会，确保技术一直处于行业前沿。

在紧靠 206 国道的山东省安丘市富东工业园，华傲拥有占地 2.4 万平方米（36 亩）的生产与研发基地，具备钣金 / 机械加工、表面处理、电子装配及检测等全链条的生产加工能力。依托一体化垂直生产管理体系，核心产品与零部件均自主生产，对生产过程进行全程质量监管，产品质量得到可靠保障。

华傲掌握旗下产品的核心技术，并对硬件设计与软件开发拥有自主知识产权，可在较短的时间内提供更灵活、更人性化、更具性价比的产品和解决方案。同时，规模化的制造与采购，有效降低生产成本，为客户提供质优价廉的产品和服务。

不忘初心，砥砺前行。多年来，公司一直秉承“客户第一、质量为金、信誉至上”的理念和服务宗旨，已赢得广大客户的信赖和赞誉。

放眼未来，华傲环保将继续以满腔热情，通过产品和技术的不断创新，专业、高效的服务，完善的售后保障体系，为您提供 zui 佳的设备和解决方案。欢迎各界同仁莅临指导，并期待与您携手同行，共创辉煌！



# 荣誉资质



# 目录索引

<b>关于臭氧</b> .....	<b>7</b>
臭氧物理特性 .....	7
氧化还原电位比较 .....	7
臭氧半衰期 .....	8
臭氧的应用 .....	8
关于臭氧 .....	9
臭氧水溶性 .....	9
臭氧浓度换算 .....	10
<b>臭氧发生器</b> .....	<b>11</b>
臭氧的制取 .....	11
设备特点及技术 .....	12
OG 系列 臭氧发生器 (OzoGear™) .....	13
OT 系列 臭氧发生器 (OzoTank™) .....	15
OP 系列 臭氧制备系统 (OzoPrime™) .....	17
OC 系列 臭氧灭菌柜 (OzoCabinet™) .....	19
ODS 系列 臭氧空间净化器 .....	20

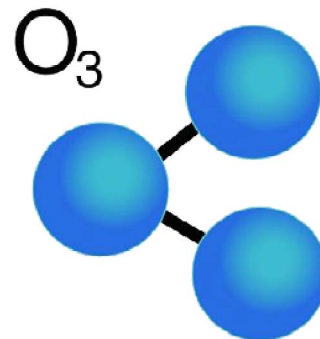
<b>配套产品</b> .....	<b>21</b>
臭氧发生器 专用电源 .....	21
臭氧发生器 专用高压变压器 .....	21
臭氧投加设备 .....	22
臭氧浓度变送系统 .....	22
<b>臭氧应用 - 空间净化与消毒</b> .....	<b>23</b>
臭氧杀菌消毒 .....	23
工艺原理 .....	23
技术特性 .....	23
工艺流程 .....	24
设备选型 .....	24
<b>臭氧应用 - 水处理</b> .....	<b>25</b>
技术背景 .....	25
臭氧高级氧化技术 .....	25
应用领域 .....	26
<b>臭氧应用 - 市政供排水</b> .....	<b>27</b>
市政供水 .....	27
污水提标改造 .....	28
<b>臭氧应用 - 泳池水消毒</b> .....	<b>29</b>
技术背景 .....	29
技术优势 .....	29
传统消毒与臭氧消毒的对比 .....	30
工艺流程 .....	30
<b>臭氧应用 - 烟气脱硝</b> .....	<b>31</b>
技术背景 .....	31
工艺效果 .....	31
技术优势 .....	31
工艺流程 .....	32
设备选型 .....	32
<b>案例及业绩</b> .....	<b>33</b>
案例图片 .....	33
部分臭氧业绩 .....	34

# 关于臭氧

## 何为臭氧

臭氧 (O<sub>3</sub>)，又称超氧，是氧气 (O<sub>2</sub>) 的同素异形体。常温下的臭氧是一种有特殊臭味的淡蓝色气体，极不稳定，常温常压下即可自行分解为氧气。

臭氧是一种强氧化剂，其氧化还原电位 (2.07mV) 仅次于氟 (2.87mV)，比常见的氧化剂如氯 (1.36mV) 高 52%，具有低浓度下即可瞬时完成氧化的特性，可以去除微生物、病毒和真菌，因此被食品及医药加工行业视为空间杀菌消毒首选方案。臭氧可以分解空气中的臭味、烟味、浓香水味，广泛用于空气净化。此外，臭氧还可以氧化、分解水中的污染物，在水处理中对除臭味、脱色、杀菌、去除酚、氰、铁、锰和降低 COD、BOD 等都具有显著的效果。臭氧在作用后，多余的臭氧会还原成氧气，无残留，不会对空间或水、食品等造成二次污染，是一种高效、清洁的强氧化剂。



## 臭氧物理特性

特性	说明	备注
颜色	淡蓝色	水中浓度 >20ppm 时呈蓝紫色
摩尔量	48	g/mol
水溶性	0.64	零摄氏度条件下
氧化还原电位	2.08	羟基 -OH 为 2.8

## 氧化还原电位比较

名称	分子式	标准电极电位 (mV)
氟	F <sub>2</sub>	2.87
臭氧	O <sub>3</sub>	2.07
过氧化氢	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1.78
高锰酸钾离子	MnO <sub>4</sub>	1.67
二氧化氯	ClO <sub>2</sub>	1.50
氯	Cl <sub>2</sub>	1.36

## 臭氧半衰期

气态		溶于水中	
温度	半衰期	温度	半衰期
-50 °C	≈ 3 个月	15 °C	≈ 30 分钟
-35 °C	≈ 18 天	20 °C	≈ 20 分钟
-25 °C	≈ 8 天	25 °C	≈ 15 分钟
20 °C	≈ 3 天	30 °C	≈ 12 分钟
120 °C	≈ 1.5 小时	35 °C	≈ 8 分钟
250 °C	≈ 1.5 秒	---	---

注：上述数值仅基于温度考量，未考虑壁效应及催化剂。

## 臭氧应用



# 关于臭氧

## 臭氧水溶性

基于亨利定律 (Henry's Law) , 臭氧在水中浓度的计算公式为:

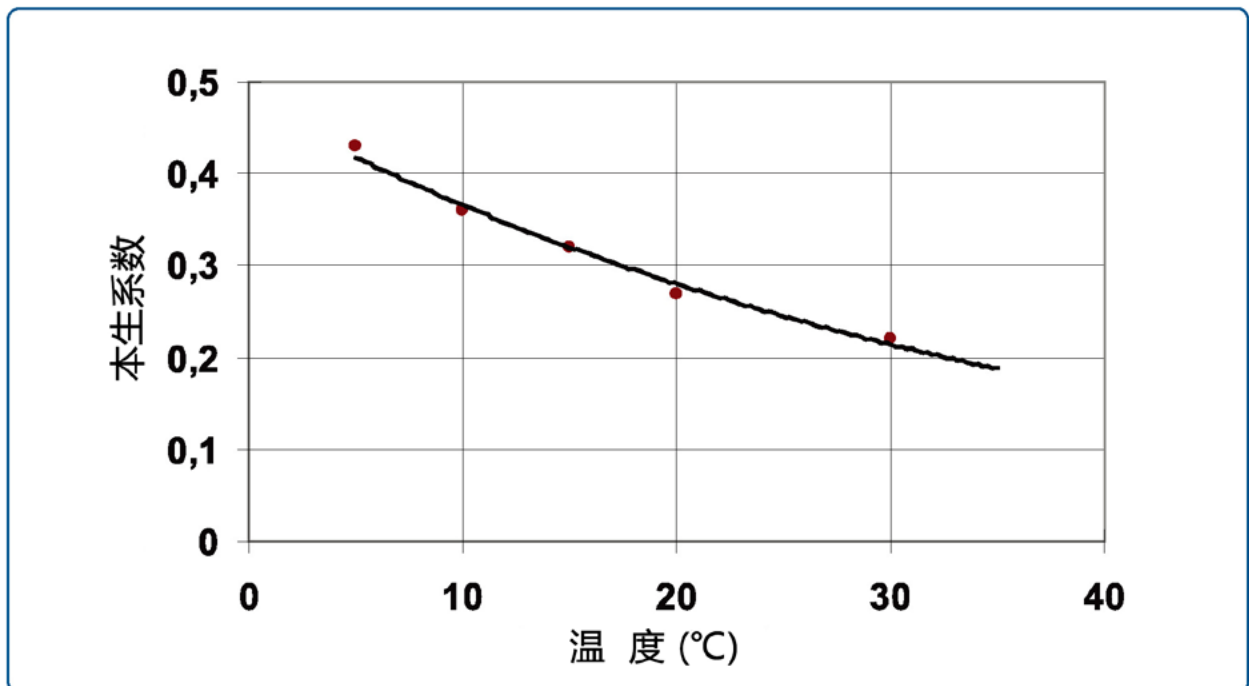
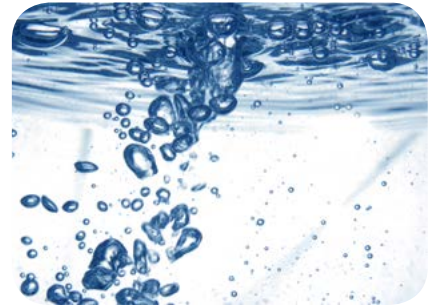
$$C_L = C_G \times \beta_T \times P_G$$

$C_L$ : 水中臭氧浓度

$C_G$ : 臭氧输出浓度

$\beta_T$ : 本生系数 (Bunsen Coefficient, 取决于温度)

$P_G$ : 臭氧输出压力



## 臭氧浓度换算

重量比 wt%	体积比 v/v%	质量浓度 g/m <sup>3</sup>	臭氧产量 g/h
1.0%	0.7%	14.3	0.86
2.0%	1.3%	28.7	1.72
3.0%	2.0%	43.4	2.60
3.5%	2.3%	50.0	3.00
4.0%	2.7%	57.9	3.47
5.0%	3.4%	72.6	4.36
6.0%	4.1%	87.4	5.24
6.8%	4.7%	100.0	6.00
7.0%	4.8%	102.3	6.14
8.0%	5.5%	117.3	7.04
9.0%	6.2%	132.5	7.95
10.0%	6.9%	147.7	8.86
10.2%	7.0%	150.0	9.00
11.0%	7.6%	163.0	9.78
12.0%	8.3%	178.5	10.71
13.0%	9.1%	194.0	11.64
13.4%	9.3%	200.0	12.00
14.0%	9.8%	209.7	12.58
15.0%	10.5%	225.4	13.52
16.0%	11.3%	241.3	14.48
16.5%	11.7%	250.0	15.00
17.0%	12.0%	257.3	15.44
18.0%	12.8%	273.4	16.40
19.6%	14.0%	300.0	18.00
20.0%	14.3%	305.9	18.36
22.0%	15.8%	338.9	20.34
22.7%	16.3%	350.0	21.00

备注:

1ppm 臭氧约等于 2.14 mg/m<sup>3</sup>。

上表中的臭氧产量基于 1L/min 氧气供气量。氧气供气量、氧气浓度及环境温度均会影响臭氧产量。

上表中所有数据基于: 温度 0 °C, 气压 101325 Pa (1.013 bar = 14.7 psi = 760 mm Hg)。

# 臭氧发生器

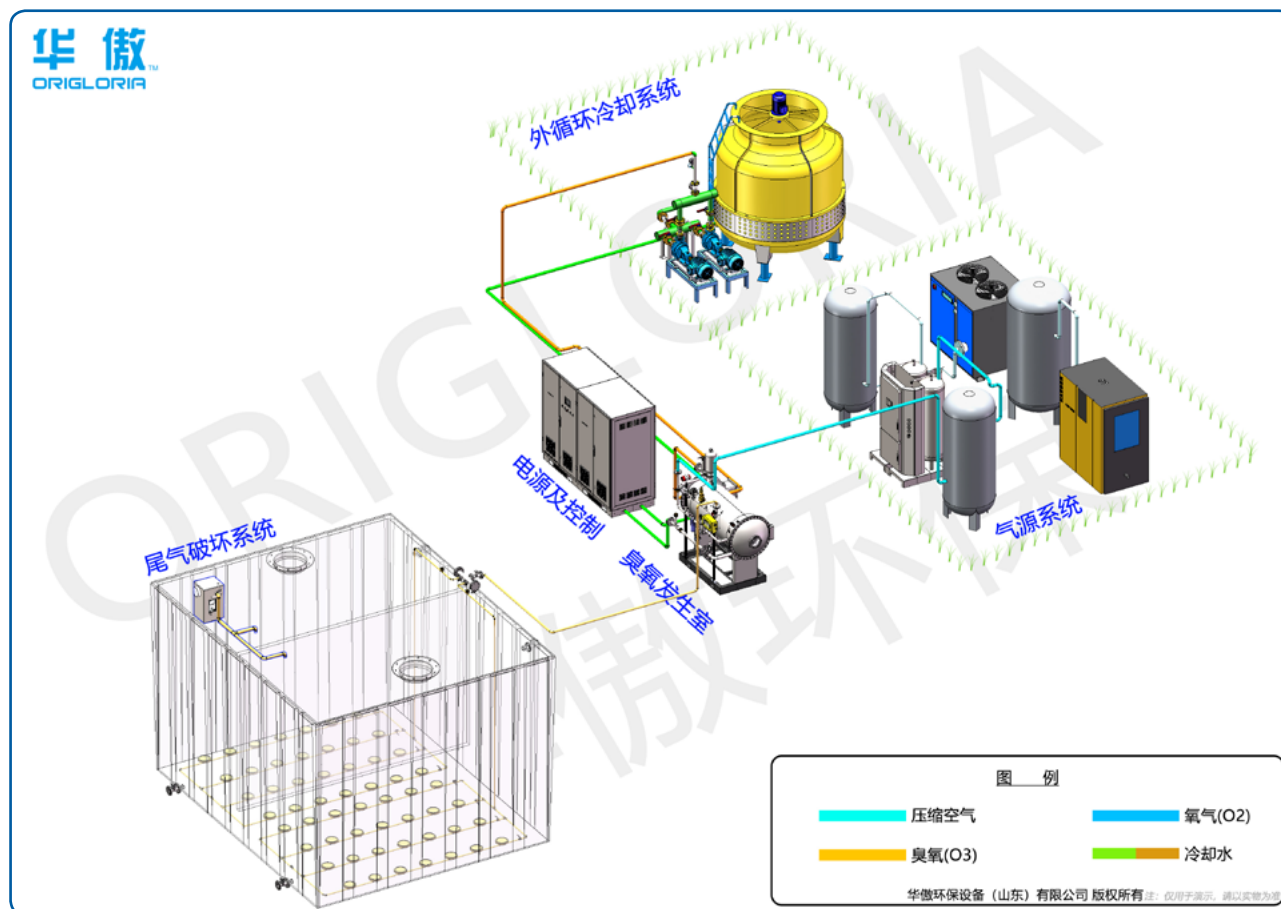
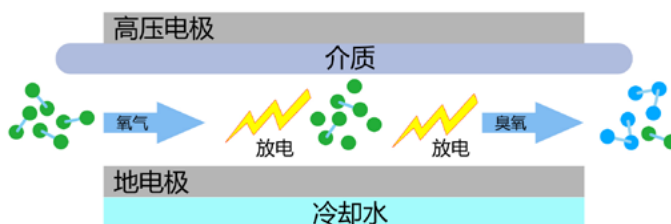
## 臭氧制取工艺

臭氧极不稳定、易挥发，这一特性使其很难实现瓶装贮存，一般只能利用臭氧制取设备（即臭氧发生器）现场生产，随产随用。

臭氧的制备原理是通过高速电子流轰击氧分子使其离解为氧原子，氧原子迅速与氧分子反应生成臭氧分子，这一过程在臭氧发生室内完成。因此，臭氧发生器通常由臭氧发生室、电源系统、控制系统、气源系统、冷却系统、投加系统、尾气破坏系统等组成。

### ➤ 臭氧发生室

臭氧发生室是臭氧制备系统的核心单元，而臭氧发生室的核心部件是臭氧放电体。臭氧放电体的设计水平及制造工艺直接影响臭氧的产量和浓度。臭氧发生室及放电体由华傲自主设计制造，对制造工艺及品质进行全程监管。放电体由具备高机械强度和优秀耐高温耐压特性的高纯石英管 / 高硼硅玻璃管及 316L 无缝不锈钢管网组成，通过创新的双微间隙介质阻挡放电技术，确保高浓度臭氧输出。



## 设备特点及技术

### ➤ 电源系统

电源系统是臭氧发生器稳定、可靠运行的关键，由华傲专门针对臭氧发生器而设计研发。采用先进的 IGBT 技术和谐振式变频调控逆变技术，集闭环测控、频率调控和电流控制于一体，技术成熟、节能环保、性能可靠，无论质量还是性能均大幅优于市面上由普通逆变器和变频器改装而成的臭氧电源。

### ➤ 臭氧变压器

臭氧的制取是通过高频交流电将氧气 (O<sub>2</sub>) 电离后重新组合成臭氧 (O<sub>3</sub>) 的过程。该过程中的交流电来自于臭氧变压器。作为臭氧发生器的三大核心部件之一，其亦由华傲自主设计制造。铁芯采用大容量低损取向硅钢片，拥有良好的高频性能和极低的损耗，输出效率高。线圈采用高品质 H 级无氧铜 / 双玻铜线，阻抗极低，稳定可靠。H 级绝缘系统，配以精准的匝比、铜损和铁损分配设计，经过预热 - 真空浸渍 - 高温固化等多道工序，确保每一台产品都符合设计要求。

### ➤ 控制系统

控制系统是整个臭氧制备系统的管理者，实时采集臭氧发生器的工作参数、监控运行状况，并通过 HMI 人机界面（工业级彩色触摸屏）展示给用户。在系统出现工作异常时，及时向用户进行本地 / 远程报警。该控制系统由华傲自主开发，扩展性强，可根据客户需要提供订制方案，满足各种不同场景的需求。



### ➤ 冷却系统

臭氧对温度极为敏感，温度越高分解越快。臭氧发生器工作过程中部分能量会转化为热能释放，因此高效的冷却系统必不可少。冷却系统采用闭路式内循环设计，可有效防止因外循环水质变化（如氯离子和 PH 值）对臭氧发生器内部不锈钢管件的腐蚀。外循环可采用中水回用或冷却塔的方式，通过板式换热系统将热量带走。亦可通过冷水机进行直接冷却。

### ➤ 气源系统

根据使用场景不同，臭氧发生器的通常可分为氧气源和空气源。对于有高浓度臭氧需求的场景，应选用氧气源，可以选择制氧设备现场制取氧气或液氧气化两种方式。无论空气源还是氧气源，华傲环保均可以根据客户需求提供一站式解决方案。

### ➤ 投加系统

投加系统主要由曝气器、投加管道及流量控制设备组成。采用钛金属烧结而成的微孔曝气器，可使臭氧均匀、充分地处理介质混合。亦可采用射流器，利用文丘里原理形成负压将臭氧吸入，进一步提高臭氧的混合效率。同时，可以选配水中臭氧浓度检测仪对投加效果进行实时监控。



### ➤ 尾气破坏系统

臭氧投加后，部分未完全反应的残余臭氧需要通过尾气破坏系统催化还原后再进行排放。通过选配尾气臭氧浓度检测仪，可对尾气中的臭氧含量进行实时检测检测，确保达标排放。

# 臭氧发生器

## OG 系列 臭氧发生器 (OzoGear™)



- ✓ 额定臭氧产量 10g/h 至 800g/h
- ✓ 空气源或氧气源均可
- ✓ 先进的微处理器控制技术，定制化程度极高
- ✓ 采用大尺寸触摸屏作为人机界面，提供丰富的可编程功能，无须人工职守
- ✓ 微间隙放电技术，产量和浓度有保障
- ✓ 内置富氧系统，有效提高臭氧浓度
- ✓ 采用卧式发生室，方便保养、维护
- ✓ 紧凑的一体式设计，高效利用有限的设备空间
- ✓ 可提供撬装式设计，保持外观简洁，整齐划一
- ✓ 空间净化、实验室及小型饮用水罐装行业的高性价比之选

## OG 系列 臭氧发生器 (OzoGear™)

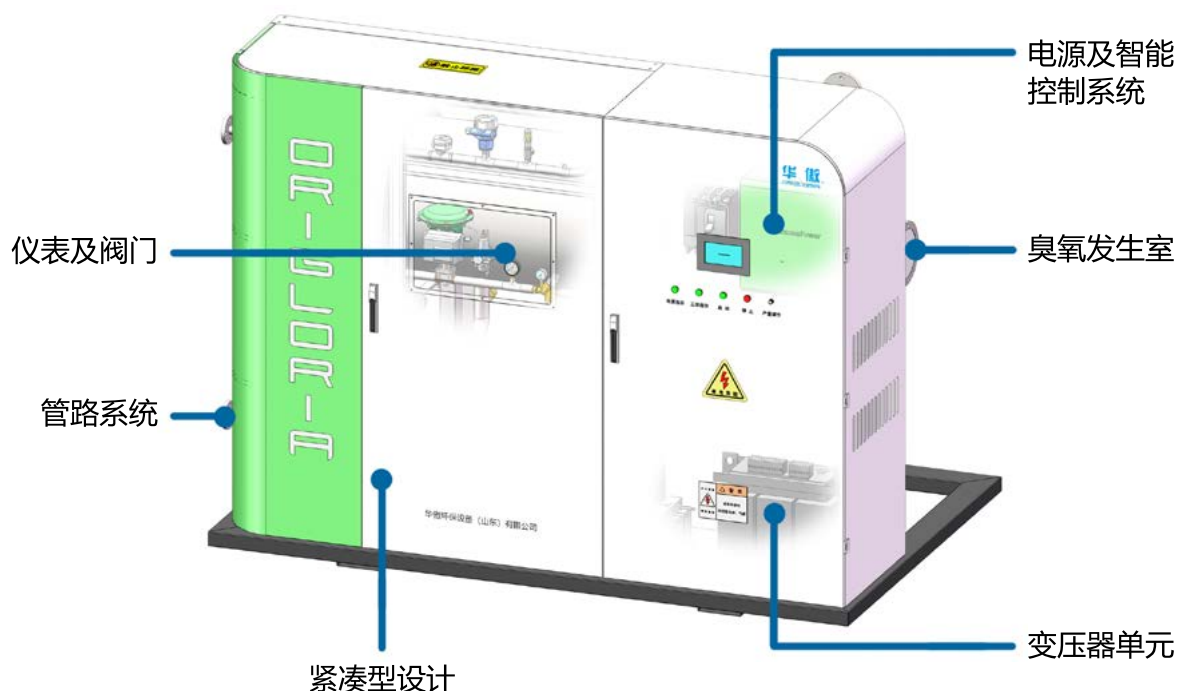
型号	臭氧产量 (g/h)	臭氧浓度 (mg/L)		气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		冷却水流量 (m <sup>3</sup> /h)	
		空气源	氧气源	空气源	氧气源	空气源	氧气源
OGX-S-010G	10	22 ~ 35	80 ~ 120	0.35 ~ 0.45	0.09 ~ 0.13	0.03 ~ 0.04	0.02 ~ 0.03
OGX-S-020G	20	22 ~ 35	80 ~ 120	0.70 ~ 0.90	0.18 ~ 0.26	0.06 ~ 0.08	0.04 ~ 0.06
OGX-S-030G	30	22 ~ 35	80 ~ 120	1.05 ~ 1.35	0.27 ~ 0.39	0.09 ~ 0.12	0.06 ~ 0.09
OGX-S-050G	50	22 ~ 35	80 ~ 120	1.75 ~ 2.25	0.45 ~ 0.65	0.15 ~ 0.20	0.10 ~ 0.15
OGX-S-080G	80	22 ~ 35	80 ~ 120	2.80 ~ 3.60	0.72 ~ 1.04	0.24 ~ 0.32	0.16 ~ 0.24
OGX-S-100G	100	22 ~ 35	80 ~ 120	3.50 ~ 4.50	0.90 ~ 1.30	0.30 ~ 0.40	0.20 ~ 0.30
OGX-S-200G	200	22 ~ 35	80 ~ 120	7.00 ~ 9.00	1.80 ~ 2.60	0.60 ~ 0.80	0.40 ~ 0.60
OGX-S-300G	300	22 ~ 35	80 ~ 120	10.5 ~ 13.5	2.70 ~ 3.90	0.90 ~ 1.20	0.60 ~ 0.90
OGX-S-500G	500	22 ~ 35	80 ~ 120	17.5 ~ 22.5	4.50 ~ 6.50	1.50 ~ 2.00	1.00 ~ 1.50
OGX-S-800G	800	22 ~ 35	80 ~ 120	28.0 ~ 36.0	7.20 ~ 10.4	2.40 ~ 3.20	1.60 ~ 2.40

注: X=A: 空气源设计; X=O: 氧气源设计



# 臭氧发生器

## OT 系列 臭氧发生器 (OzoTank™)



### 臭氧发生室

1kg/h 至 20kg/h 的额定臭氧产量。采用氧气源 + 微间隙超细石英管放电技术，确保高浓度、高产量的臭氧输出。同时有效减小设备体积，降低能耗。



### 智能控制系统

先进的微处理器控制技术搭配各类传感器实时监测系统运行状况，提供可编程的定时 / 定量臭氧输出。人机界面通过大尺寸彩色触摸屏呈现，内置管理软件，界面友好，使用方便。



### 变压器单元

自主生产，拥有 20 多年设计与生产经验，技术成熟，性能稳定，提供干式或油浸式等多种不同方案，满足自需的同时，已为友商提供近万台配套产品，久经市场检验。

## OT 系列 臭氧发生器 (OzoTank™)

型号	臭氧产量 (Kg/h)	氧气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	臭氧浓度 (wt%)	冷却水流量 (m <sup>3</sup> /h)	功耗 (KW)
OT-010-W	1	6 ~ 9	8 ~ 12	1.8 ~ 2	6 ~ 8
OT-020-W	2	12 ~ 18	8 ~ 12	3.6 ~ 4	12 ~ 16
OT-030-W	3	18 ~ 27	8 ~ 12	5.4 ~ 6	18 ~ 24
OT-040-W	4	24 ~ 36	8 ~ 12	6.8 ~ 8	24 ~ 32
OT-050-W	5	30 ~ 45	8 ~ 12	8.5 ~ 10	30 ~ 40
OT-060-W	6	36 ~ 54	8 ~ 12	10.2 ~ 12	36 ~ 48
OT-080-W	8	48 ~ 72	8 ~ 12	13.6 ~ 16	48 ~ 64
OT-100-W	10	60 ~ 90	8 ~ 12	17 ~ 20	60 ~ 80
OT-150-W	15	90 ~ 135	8 ~ 12	25.5 ~ 30	90 ~ 120
OT-200-W	20	120 ~ 180	8 ~ 12	34 ~ 40	120 ~ 180

注: X=A: 空气源设计; X=O: 氧气源设计



### 中频电源系统

自主研发的中频电源系统，专为臭氧设备而设计。采用先进的 IGBT 技术，性能可靠、效率高、节能环保。



### 仪器仪表及管路系统

仪器仪表采用国内外一线品牌主流产品，质量可靠。管路及管件为 304 不锈钢材质，耐腐蚀，经久耐用。



### 紧凑耐腐蚀的整体设计

紧凑的一体式设计，安装简单且有效减少占地面积。表面采用拼色无铅静电喷涂工艺，外观靓丽，更可适应恶劣的工作环境。

# 臭氧发生器

## OP 系列 臭氧制备系统 (OzoPrime™)



适用于污废水处理及烟气脱硝

单台臭氧产量达 10kg/h ~ 150kg/h 的 Ozo-Prime 系列 (OP 系列), 专为污废水治理及烟气脱硝等需要高浓度中、大型臭氧发生器的应用而设计, 目前已在国内多省市投入运行, 助力水质提标改造或烟气达标排放。

- ✓ 臭氧产量: 10kg/h 至 150kg/h
- ✓ 气源系统: 压缩空气或氧气 (液氧 / 现场制氧)
- ✓ 材 质: 304/316L 不锈钢
- ✓ 目标需求: 中、大型臭氧制备系统
- ✓ 目标应用: 市政污水、烟气脱硝、造纸、饮用水

型号	臭氧产量 (Kg/h)	臭氧浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		冷却水流量 (m <sup>3</sup> /h)	
		空气源	氧气源	空气源	氧气源	空气源	氧气源
OPX-100	10	20 ~ 40	100 ~ 180	310 ~ 385	60 ~ 90	30 ~ 40	17 ~ 20
OPX-150	15	20 ~ 40	100 ~ 180	465 ~ 578	102 ~ 128	45 ~ 60	26 ~ 30
OPX-200	20	20 ~ 40	100 ~ 180	620 ~ 770	136 ~ 170	60 ~ 80	34 ~ 40
OPX-300	30	20 ~ 40	100 ~ 180	930 ~ 1155	204 ~ 255	90 ~ 120	51 ~ 60
OPX-400	40	20 ~ 40	100 ~ 180	1240 ~ 1540	272 ~ 340	120 ~ 160	68 ~ 80
OPX-500	50	20 ~ 40	100 ~ 180	1550 ~ 1925	340 ~ 425	150 ~ 200	85 ~ 100
OPX-600	60	20 ~ 40	100 ~ 180	1860 ~ 2310	408 ~ 510	180 ~ 240	102 ~ 120
OPO-700	70	---	100 ~ 180	---	476 ~ 595	---	119 ~ 140
OPO-800	80	---	100 ~ 180	---	544 ~ 680	---	136 ~ 160
OPO-1000	100	---	100 ~ 180	---	680 ~ 850	---	170 ~ 200
OPO-1200	120	---	100 ~ 180	---	816 ~ 1020	---	204 ~ 240
OPO-1500	150	---	100 ~ 180	---	1020 ~ 1275	---	255 ~ 300

注: X=A: 空气源设计; X=O: 氧气源设计

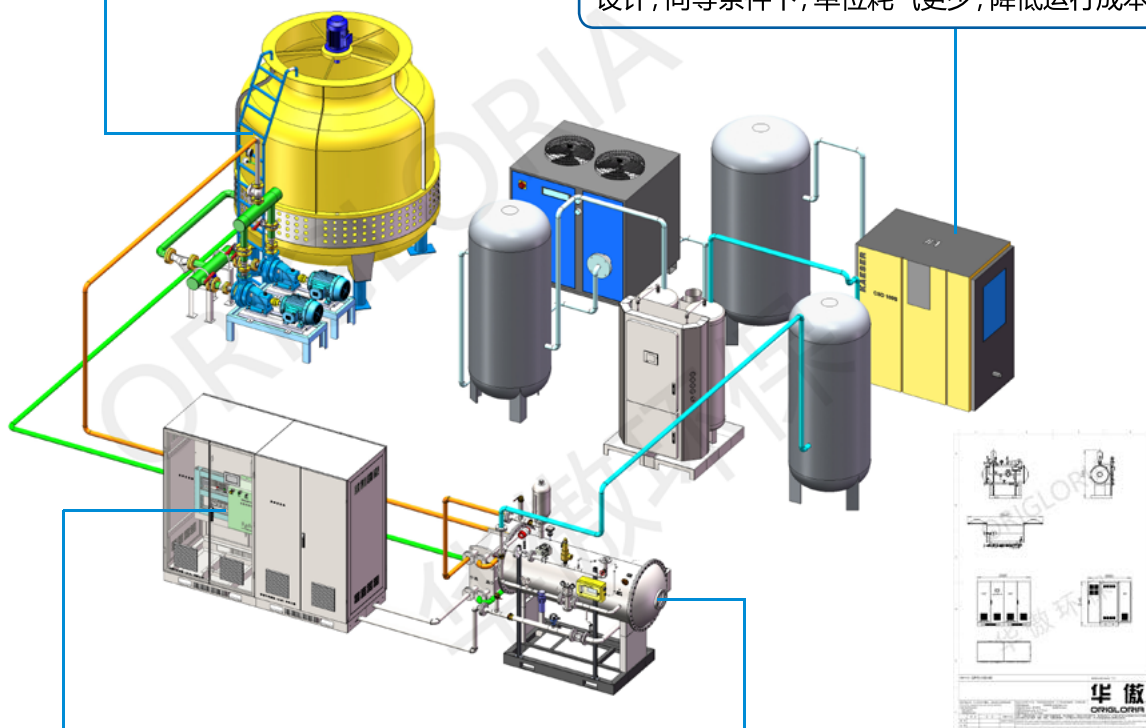
## OP 系列 臭氧制备系统

### 高效的冷却系统

污水处理项目中,得益于方便实惠的回用水,内循环水泵、板式换热器及冷却塔组成的内外双循环热交换系统是最具性价比的选择。若水源取用不方便,OP 系列可以提供由独立的冷水系统等组成的封闭式内循环冷却。

### 灵活的气源配置

OP 系列可使用压缩空气或氧气作为气源,氧气可以选择液氧系统 (LOX) 或现场制氧 (比如 PSA 或 VPSA 设备)。得益于先进的放电体设计,同等条件下,单位耗气更少,降低运行成本。



### 智能电源系统及控制技术

自主研发的电源系统采用先进的 IGBT 模组阵列技术和谐振式变频调控逆变技术,从底层技术上有效保护放电体不被击穿,保证大产量臭氧输出的同时,节约能源,显著降低系统的运维成本。

控制系统采用可扩展性极强的 PLC,搭配微处理器控制技术及作为 HMI 人机交互界面的工业级彩色触摸屏,实现全程可调可控及无人职守全自动运行。同时可根据项目要求进行二次开发,实现工艺流程内不同设备间的联调联动,节约项目整体投资。

### 先进的放电体技术

OP 系列采用创新的双微间隙双介质阻挡放电技术,确保高浓度臭氧输出。放电体由高纯石英管及 316L 无缝不锈钢管组成,提供了其他材料难以比拟的耐压及耐高温特性。交付使用前,每只放电体均通过 2 倍运行电压测试,从而保证每只放电体均无瑕疵投入运行。臭氧发生室为全不锈钢材质,经久耐用。

### 一站式解决方案

作为臭氧制备系统专业制造商,华傲致力于为客户提供完整臭氧应用解决方案,包括但不限于尾气破坏系统和臭氧投加系统。OP 系列还可选配催化氧化装置,进一步提升臭氧使用效果。华傲同时可以根据项目需要,为客户提供工艺流程管控和全流程的自动化控制设备,最大程度上降低客户采购成本。

# 臭氧设备

## OC 系列 臭氧灭菌柜 (OzoCabinet™)



### 常温 / 低温烘干

臭氧灭菌柜般由臭氧发生器、灭菌柜、控制系统、加热烘干模组等部分组成，广泛用于制药、医用、生物制品、食品饮料等行业的包材、工作服、清洁用具、原辅料、模具等的消毒，完全可以替代紫外线、熏蒸等传统消毒方法，无二次污染，是企业通过 GMP、FDA 和 HACCP 等生产标准认证的智慧之选。

OC (OzoCabinet) 系列臭氧灭菌柜由本公司整合国内外先进技术自主研发而成。本系列产品采用全不锈钢制造，通过先进的设计理念和制造工艺，内腔无焊点，有效杜绝泄露。

OC 系列内置小型臭氧发生器，通过先进的气体内循环技术，有效提升臭氧浓度，确保灭菌质均匀循环无死角，最大化提升灭菌效果。并可通过前后互锁装置协

作实现真空杀菌，同时可通过选装加热器，实现灭菌、烘干一体化。

通过选装由工业级彩色触摸屏及 PLC 可编程逻辑控制器组成的智能化自动控制模组，实现在线监测及自动化运行。通过选装打印组件，可提供自动打印记录，实现无人值守。

OC 系列臭氧灭菌柜具有性能稳定、使用寿命长、操作灵活简单、打印记录等特点，广泛应用于制药厂、医院、生物制品、化工、食品等行业的包装容器、工作服、清洁用具、原辅材料、模具等消杀处理。

- ✓ 304 或 316L 不锈钢材质，双层结构
- ✓ 先进的设计理念及制造工艺，内腔无焊点，杜绝泄露
- ✓ 高强度的结构设计，可实现预真空消毒
- ✓ PLC 或微处理器控制，可实现在线监测和全自动运行
- ✓ 通过选配彩色智能触摸屏及打印组件，可提供自动打印功能，并实现无人值守
- ✓ 独有的气体循环技术，有效提升臭氧浓度，确保灭菌介质均匀循环、无死角，最大化杀菌消毒效果
- ✓ 可选配大、中、小型臭氧发生系统，满足不同需求
- ✓ 可提供定制化解决方案，适应特定功能或用途



## ODS 系列 臭氧空间净化器

### O<sub>3</sub> + DDBD 等离子技术

DDBD 是双介质阻挡放电技术的英文简称 (全称为 Double Dielectric Barrier Discharge), 是有绝缘介质插入放电空间的一种非平衡态气体放电技术, 也是目前普遍采用的低温等离子体技术方案。其产生的等离子体密度大, 性能稳定、安全可靠, 在国内外已有广泛应用。

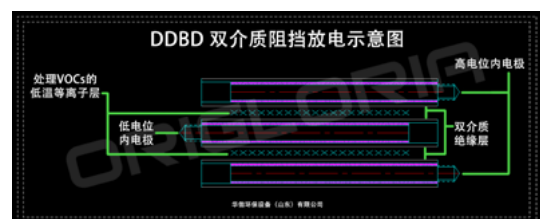
等离子体是继固态、液态、气态之后的物质第四态, 是一种以自由电子和带电离子为主要成分的物质形态, 因其正、负电荷总量相等, 近似电中性的, 所以叫做“等离子体”。而其电子温度和离子温度不相等的等离子体, 被称为“低温等离子”, 英文简称 NTP。

本设备的等离子体通过 DDBD 技术激发产生。该技术除激发产生等离子体外, 同时会产生臭氧。臭氧是一种强氧化剂, 能破坏分解细菌的细胞壁, 氧化分解细菌内部氧化葡萄糖所必须的葡萄糖氧化酶等, 也可以直接与细菌、病毒发生作用, 破坏细胞并分解 DNA、RNA、蛋白质、脂质类和多糖等大分子聚合物, 使细胞不可再生。

等离子体中含有大量高能电子, 与气体中的有害分子或原子发生碰撞, 将其能量转化为基态分子或原子的内能, 使其发生激发、离解和电离, 处于活化状态。同时在臭氧、氧气及水蒸气的参与下产生大量 H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, O<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>, O<sub>3</sub> 等活性因子, 与被电子撞击后的气体分子发生结构重组, 生成 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O 等无毒无害物质, 从而达到杀菌消毒并去除有害、异味气体的目的。

本设备采用不锈钢制造, 造型美观、耐腐蚀, 适用于多种不同的工作环境。丰富的配置及规格型号, 可满足医院、政府机关、学校、餐饮娱乐、厂矿企业及畜牧养殖屠宰等各种不同场所的需求。大型设备可安装于户外固定地点, 搭配智能控制系统, 可通过编程设置定时运行、实现无人职守。小型设备体积小、方便携带, 适用于办公室、酒店、教室等场所, 通电即可工作, 亦可设置定时关机, 无须人员守护。

- ✓ 不锈钢外壳, 表面喷砂处理
- ✓ DDBD 等离子技术, 通电即可工作, 无须额外的气源及冷却系统
- ✓ 配备臭氧还原模块, 设备工作时无须人员回避
- ✓ 支持定时关机, 无须人员守护
- ✓ 适用于医院、政府机关、学校、餐饮娱乐、厂矿企业及畜牧养殖屠宰等各种不同场所





## 臭氧发生器 专用电源

联合兄弟单位安丘市方圆电器有限公司专用为臭氧发生器和低温等离子设备研发的电源系统，无论可靠性还是性价比，均大幅优于市面上由普通逆变器改装而成的臭氧电源。

- ✓ 采用先进的微处理器控制技术和 IGBT 逆变技术
- ✓ 提供标准的数字通信端口，集成内部管理系统
- ✓ 单台功率可达 300KW
- ✓ 性能可靠、负载能力强、效率高、节能环保

安丘市方圆电器有限公司，初创于上世纪 80 年代末，专注于交 / 直流电源转换及保护的技术研发和产品制造，目前是国内最大的有线及广电网络电源设备制造商，服务于来自全球五大洲三十多个国家和地区的客户。



## 臭氧发生器 专用高压变压器

T-HV 系列高压变压器，分干式和油浸式两种，专为臭氧发生系统开发，久经市场考验。经过多年的创新与发展，性能稳定可靠、技术工艺成熟，可满足不同用户、不同市场、特殊条件下的要求，已为业内多位友商提供近万台产品。

铁芯采用大容量低损取向硅钢片，拥有良好的高频性能和极低的损耗，输出效率高。线圈采用国内一线厂商生产的高品质 H 级无氧铜 / 双玻铜线，阻抗极低，稳定可靠。H 级绝缘系统，配以精准的匝比、外形、铜损和铁损分配设计，经过预热 - 真空浸渍 - 高温固化等多道工序，确保每一台产品都符合设计要求。

- ✓ 功率可选 1 ~ 1500KVA，多种配置，满足多样化需求
- ✓ 阻抗低、输入效率高，带载能力强，安全可靠
- ✓ 可提供 ODM/OEM 或定制化方案满足特定需求

## 臭氧投加设备

依据应用场景不同，臭氧投加方式主要分为微孔曝气投加和射流投加两种。曝气盘主要不锈钢外壳和钛金属烧结而成的微孔曝气板组成。依据尺寸不同，单只曝气盘的服务面积从 0.2~0.8m<sup>3</sup> 不等，可以有效提升气液混合效率。

射流器则采用文丘里原理，利用高速水流形成的负压将臭氧气体吸入并混合，提高气液混合效率。

- ✓ 不锈钢 + 钛金属，保证使用寿命和气液混合效率
- ✓ 体积小巧，易安装
- ✓ 极高的传质效率
- ✓ 适用各种不同应用场景



## 臭氧浓度变送系统

- ✓ 符合 GMP 对生产环境监测的要求
- ✓ 先进的数字通信技术，支持多种通讯协议
- ✓ 兼容各种控制报警器及 PLC、DCS 系统
- ✓ 防爆式设计，完善的保护功能
- ✓ 支持管道式、壁挂式及法兰式安装
- ✓ 适用于家庭、工业及特殊环境
- ✓ 可选配彩色触摸屏



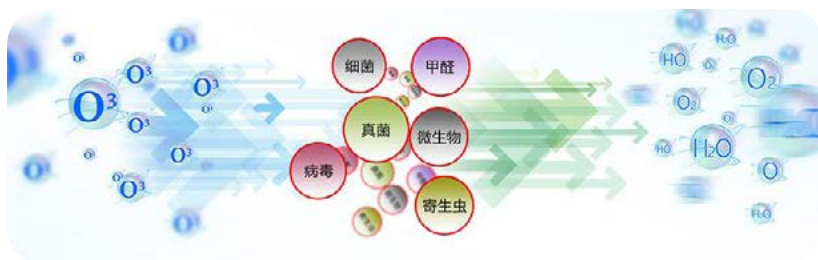
# 臭氧应用 - 空间净化与消毒

## 臭氧杀菌消毒

在食品和医药生产工艺中，需要对于无菌生产洁净区域环境的微生物进行有效的控制，杀灭洁净环境内空气中和浮在机械设备、器具、容器、工作台面上的细菌，以保持“无菌药品”生产所必须的相应洁净度环境。臭氧作为安全、高效、广谱的杀菌消毒剂，是我国 GMP 验证中推荐的灭菌方法。



## 工艺原理



臭氧是一种强氧化剂，能破坏分解细菌的细胞壁，很快地扩散透进细胞内，氧化分解细菌内部氧化葡萄糖所必须的葡萄糖氧化酶等，也可以直接与细菌、病毒发生作用，破坏细胞、核糖核酸 (RNA)，分解 DNA、RNA、蛋白质、脂质

类和多糖等大分子聚合物，使细菌的代谢和繁殖过程遭到破坏、不可能再生。

## 技术特性

- ✓ 快速高效强大的杀菌能力  
臭氧的杀菌能力不受 PH 值变化和氨的影响，其杀菌能力比氯强 600-3000 倍，且其灭菌消毒几乎是瞬时发生的。
- ✓ 杀菌无死角  
常规的紫外线消毒存在不可避免的死角。臭氧为气体，渗透性强，扩散性好，浓度均匀，没有死角，且可适应高湿度的环境。
- ✓ 适用范围宽  
臭氧是多种不同场合的理想杀菌消毒方案，适用于生产车间及器具杀菌消毒、更衣室和工作服消毒、生产用水的杀菌净化、降解农药残留以及食品冷库和保鲜冷库消毒等
- ✓ 无二次污染  
传统熏蒸消毒中使用的消毒剂对人体有害，且可能对食品或药品造成二次污染。而臭氧在杀菌消毒后，多余的臭氧会还原成氧气，不会对食品、药品及原料造成二次污染。



# 臭氧应用 - 空间净化与消毒

## 工艺流程

臭氧易挥发、无残留。同时，这一不稳定性使其很难实现瓶装贮存，一般只能利用臭氧发生器现场生产，随产随用。根据不同的应用场景，臭氧发生器通常由气源系统、臭氧发生器主机、冷却水系统、电源及控制系统、在线仪表、投加系统等部分组成。华傲环保可根据不同需要，提供额定产量 50g/h ~ 150kg/h 的设备及整体解决方案。



## 设备选型

对于设备选型，需要按照无菌净化间的设计要求，结合净化间的消毒体积、投加系统内体积以及循环损失和衰退系数进行选型和项目规划。根据《消毒技术规范》及实际应用经验，对于不同净化级别所需单位臭氧量，可参考下表取值。

洁净区等级	适用浓度
十万级净化	5ppm = 10mg/ m <sup>3</sup>
万级净化	15ppm = 30mg/ m <sup>3</sup>
百级净化	20ppm = 40mg/ m <sup>3</sup>

# 臭氧应用 - 水处理

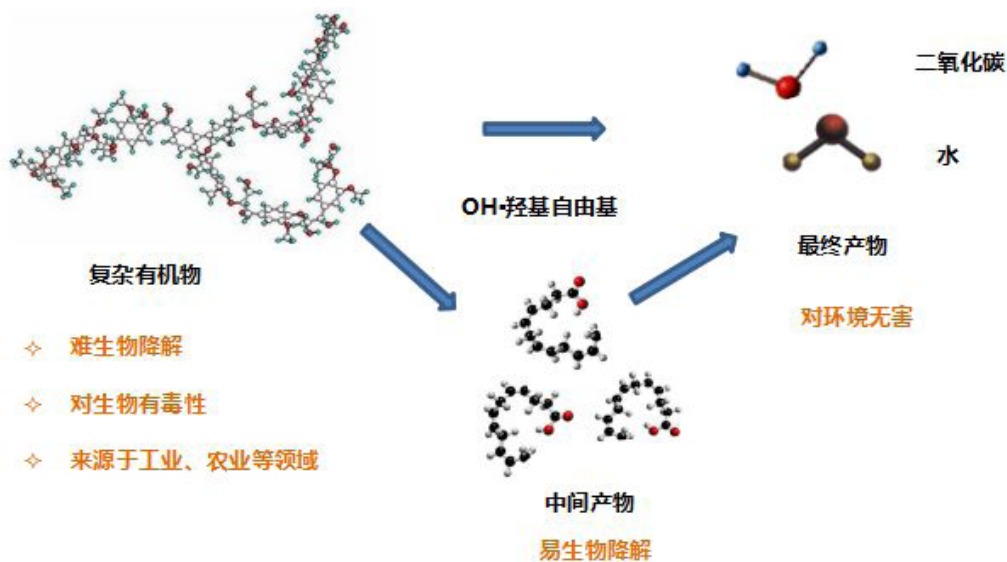
## 技术背景

臭氧作为一种强氧化剂，对分解水中的有机物和无机微污染物、除味、脱色、降 COD、改善水质等效果极佳，而且后无残留、无二次污染，符合环保及卫生要求。相比较其他技术，具备显著的社会效益和经济效益。自 20 世纪初欧美发达国家将臭氧技术应用于水处理，至今已有百余年历史。



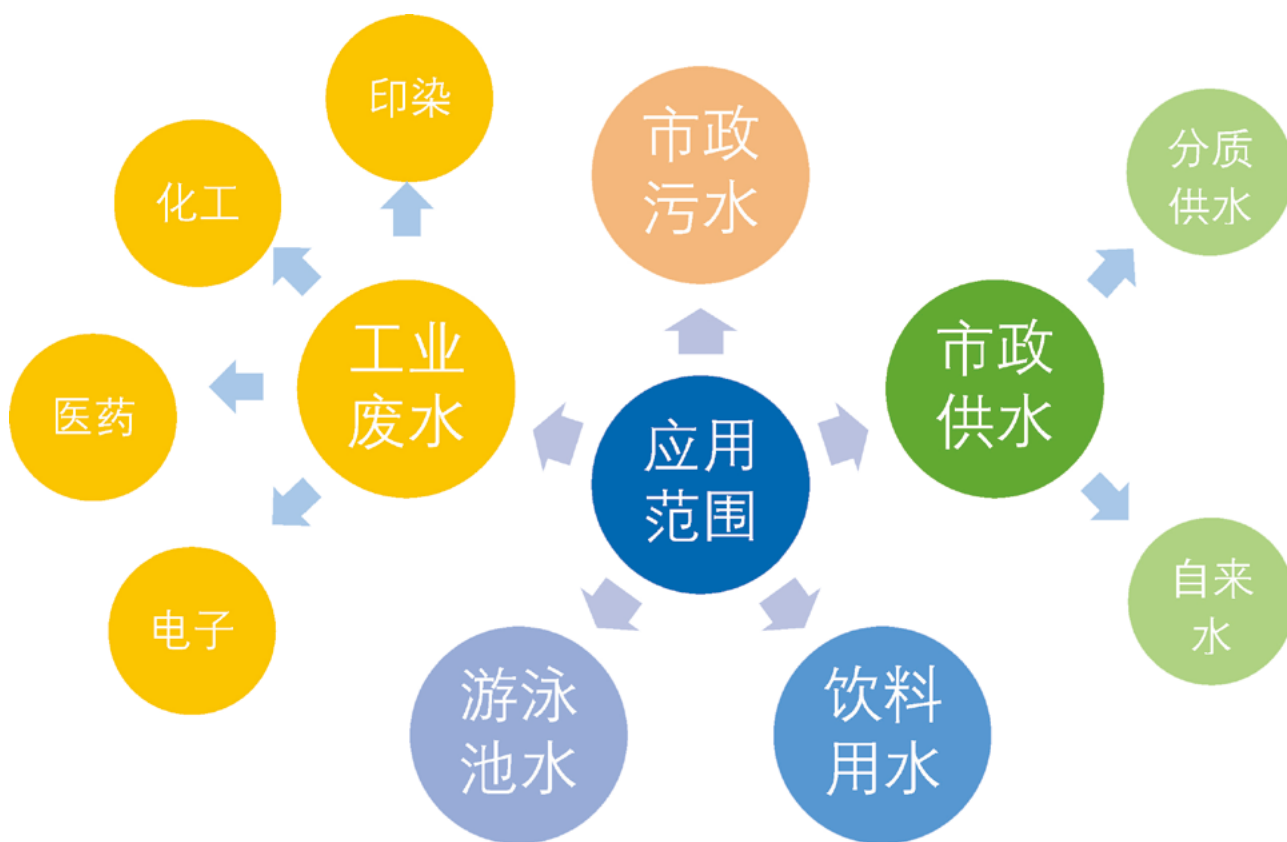
## 臭氧高级氧化技术

高级氧化技术是用光照、电、臭氧、催化剂产生活性极强的羟基自由基 ( $\cdot\text{OH}$ )，再通过自由基与有机化合物之间的加成、取代、电子转移、断键等，使水体中的大分子、难降解有机物氧化降解成低毒或无毒的小分子物质，甚至直接降解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，接近完全矿化。



## 应用领域

臭氧高级氧化技术已广泛应用于市政供水、市政污水（低浓度 COD 排放，脱色，提高 B/C 比）、工业污水（COD 降解，脱色，提高 B/C 比，去除毒性）、饮用水深度处理（COD 降解，脱色，提高混凝沉淀效果，降低微污染产物）及游泳池水的杀菌消毒等领域。臭氧同时也是国内外纯净水/饮料用水生产过程中普遍的灭菌消毒方法。国际瓶装水协会 (IBWA) 更是推荐臭氧处理技术，以提高瓶装饮用水的质量和延长保质期。



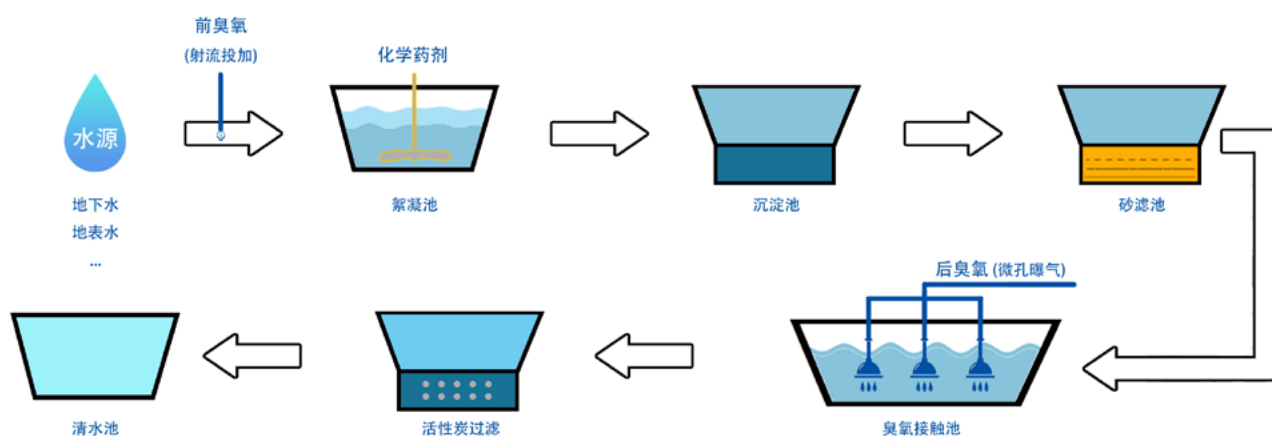
医药、化工、印染、电子、焦化等行业排放的工业废水，含有大量难生化的有机物和有毒物质，并具有浓度高、色度大、生化性差等特点。臭氧可降解难生化的有机物，分解有毒有害物质，提高可生化性，对污水脱色、除臭、消毒、降 COD 有显著效果。臭氧处理工业废水的典型流程如下：

- ✓ 根据不同工业废水的水质特点，进行臭氧氧化有机物反应机理分析，论证臭氧工艺的有效性，并确定是否需要结合其他工艺
- ✓ 通过定性和定量试验，确定臭氧投加量
- ✓ 根据工艺、作用及效果，选择合适的投加工艺

# 臭氧应用 - 市政供排水

## 市政供水

饮用水深度处理中可采用臭氧 + 生物活性炭工艺，利用臭氧的强氧化能力，分解有机物、提高活性炭对有机物的降解能力，有效杀灭细菌和病毒，减少卤代烃等消毒副产物，去除异味及铁、锰，改善水质和口感。



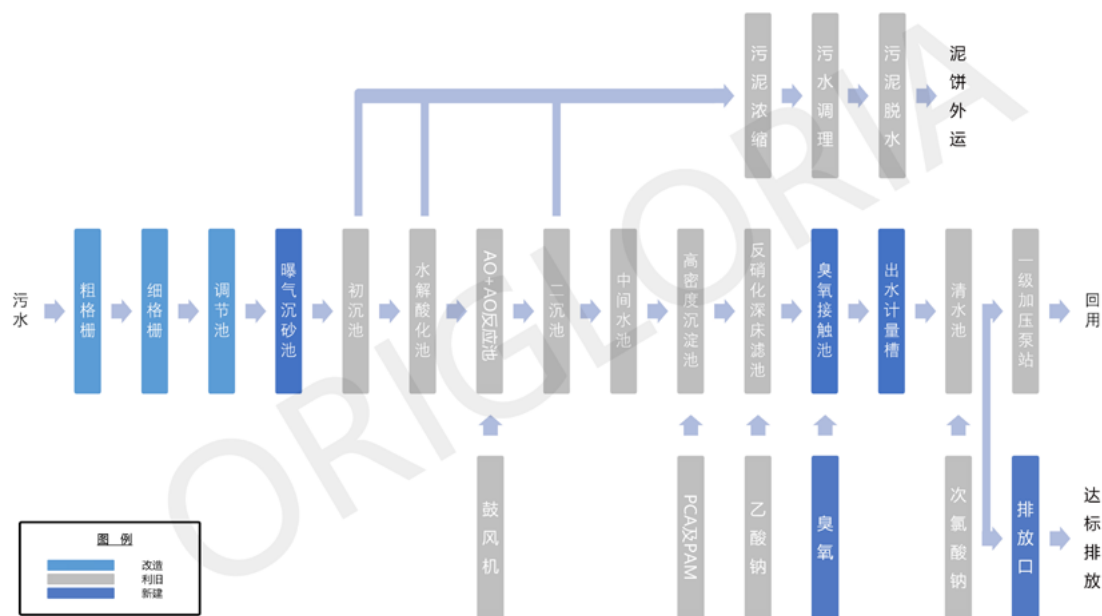
- ✓ 臭氧可以分解生物难降解的有机和无机污染物，如苯、酚及其衍生物，氰化物、硫化物、锰、铁和腐殖酸，杀虫剂、除草剂；
- ✓ 杀灭抗氯性“两虫”、细菌、病毒、藻类；
- ✓ 脱色、除臭、降低浊度；
- ✓ 分解内分泌干扰物，避免卤代烃、氯胺等致癌物质的生产；
- ✓ 提高水中溶解氧浓度，将大分子有机物降解为小分子，提高后续生物活性炭（BAC）对COD和氨氮的降解效率和持久性

## 污水提标改造

臭氧可以分解市政污水中难降解的有机物，提高可生化性，杀灭抗氯性强的细菌和病毒，同时具有脱色、除臭的功效。臭氧氧化工艺一般用于水处理工艺的末端，是确保出水达标和提高水质的保障措施。对于从1级B到1级A的提标改造，通过臭氧+过滤的工艺即可实现。对于中水回用，臭氧可用于脱色和除臭。

- ✓ 臭氧能有效地去除污水中COD、阴离子洗涤剂及氨氮
- ✓ 臭氧可还原成氧气，因而没有任何残留和二次污染
- ✓ 臭氧可以在生产现场制造，与液氯、次氯酸钠相比，不需要储运环节，减少了操作危险性
- ✓ 臭氧具有强的氧化作用，反应速度快。其灭活微生物的效果优于氯、氯胺、二氧化氯等消毒剂，还能够氧化降解水中的其他污染物质
- ✓ 水中剩余的臭氧能很快自然分解为氧气，出水中含有较高的溶解氧，排放到受纳水体后不增加水体的负担，并可改善水体的水质，是洁净的消毒剂

随着《水十条》和《城市黑臭水体整治工作指南》的发布，各地相继出台了污水处理厂污染物排放标准，其中核心指标是降COD。得益于臭氧高级氧化技术的优势，其在污水处理厂深度处理中得到了越来越多的应用。华傲环保有幸参与其中并已成为国内多处厂水提供改造方案和设备，助力当地污水治理达标排放。项目改造需要根据提标要求，结合项目现有基础设施和设备，在保证达标排放的前提下，尽可能减少重复投资，降低成本。在此仅试举其中一例，谨供参考。



# 臭氧应用 - 泳池水消毒

## 技术背景

目前常用的游泳池消毒是氯消毒法。其基本原理是，氯溶于水后生成次氯酸。次氯酸能损害细胞膜，使蛋白质、RNA 和 DNA 等物质释出，并影响多种酶系统，使细菌死亡。但氯化消毒杀灭水中病原微生物的同时，氯与水中的有机物反应，会产生一系列具有突变性和致癌性的副产物。当人游泳时，这些有毒物质会被人体所吸收，而且水中的氯代有机化合物亦会刺激人的眼睛及皮肤。

同时，氯化消毒直接影响泳池水质的 PH 值，需要进行投加其他化学制剂进行中和，否则会腐蚀泳池的硬件及结构，影响泳池使用寿命，增加泳池运营成本。

臭氧作为中性物质，不会改变水的 PH 值，使其成为游泳池杀菌消毒的理想方案。臭氧溶于水后能迅速杀灭水中的细菌、真菌、大肠杆菌、病毒等微生物，彻底氧化各种有机物，有杀菌、消毒、除味、防止传染病的效果。臭氧可以氧化水中的金属离子，分解水中微有机体，提高清澈度，使池水呈现美丽的蓝色，达到国际游泳联合会 (FINA) 的标准。住建部颁布的《游泳池给水排水工程技术规程》中明确要求，世界级和国家级竞赛、训练游泳池应采用臭氧或臭氧 - 氯联合消毒。

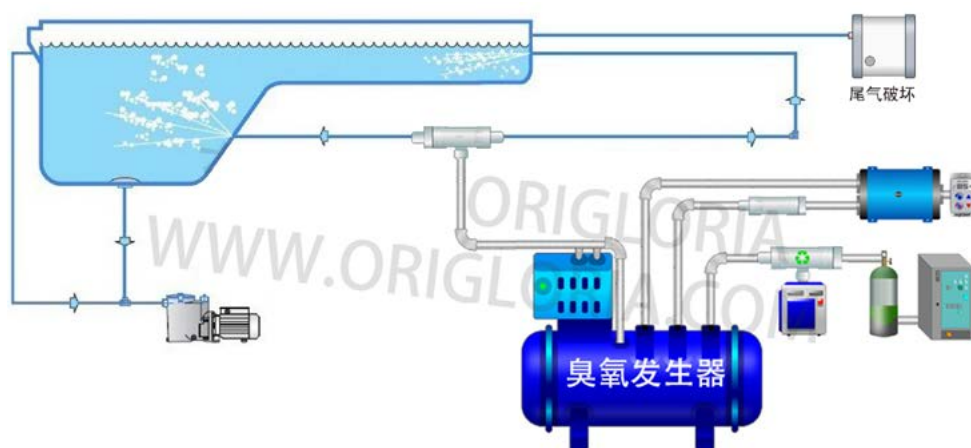
## 技术优势

- ✓ 安全无残留，无二次污染  
氯制剂消毒后会产生氯仿、二氯乙烷、四氯化碳等氯化有机物，这些物质具有致癌性，因而欧盟国家已禁止使用氯系列长效消毒药剂，日本也将逐步禁止使用。而臭氧 (O<sub>3</sub>) 易挥发，分解后生成氧气 (O<sub>2</sub>)，消毒处理后不产生二次污染化合物。并且，经过臭氧处理的水看起来更清澈。
- ✓ 中性物质，不影响 PH 值  
加入氯制剂后，必然会导致水的 pH 值的改变，使人感到不适，因而需加入碱性或酸性物质予以中和。而臭氧是中性物质，不会产生此种问题。
- ✓ 性能稳定，效率高  
臭氧在水中细菌、病毒、微生物等杀灭率更高、速度更快，对水中有机化合物等污染物质去除彻底。其杀菌能力不受 PH 值变化和氨的影响，其杀菌能力比氯强 600-3000 倍，它的灭菌、消毒作用几乎是瞬时发生的。
- ✓ 降低运营难度，节省运营成本  
臭氧发生系统由先进的微处理器控制，可实现高度的自动化运行。通过简单的设置即可实现无人化操作，大大降低水处理工艺的管理及操作难度。同时，臭氧可分解水中的有机物且具有微絮凝作用，在正常客流量下，可以不用絮凝剂。

## 传统消毒与臭氧消毒的对比

对比项目		臭氧消毒	氯消毒
消毒效果	灭菌率	快速	一般
	病原体	效果非常好	无效
	有机物	98%	无效
	脱色、除臭	效果非常好	无效
	腐殖质分解率	≥ 95%	无效
	去除铁锰离子	100%	无效
	去除氨氮、尿素	≥ 95%	无效
安全性	人流量影响	基本不受影响	
	泳池环境	安全无残留，空气清新	有毒副产物，空气中有刺激性气味
	感官刺激	无	有刺激，红眼、皮疹
运行效益	消毒剂消耗量	减少氯投加量 80% 以上	大
	絮凝剂消耗量	减少絮凝剂 60% 以上	大
	提高过滤效率	提高 30% 以上	无
	减少反冲洗量	提高 50% 以上	无
	用电量	一般	少

## 工艺流程



# 臭氧应用 - 烟气脱硝

## 技术背景

锅炉运行过程中排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等污染物会造成严重的大气污染，危害人类健康。随着国家对大气污染物排放的要求越来越严格，脱硫脱硝已成为烟气污染物控制技术的刚需。目前国内外广泛使用的是干/湿式烟气脱硫和 SCR 选择催化还原技术脱硝。该工艺脱硫脱硝效率虽然高，但是投资和运行成本昂贵。



烟气中  $\text{NO}_x$  的主要组成是  $\text{NO}$  (占 95%)。  $\text{NO}$  难溶于水，而高价态的  $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_5$  等可溶于水生成  $\text{HNO}_2$  和  $\text{HNO}_3$ ，溶解能力大大提高，从而可与后期的  $\text{SO}_2$  同时吸收，达到同时脱硫脱硝的目的。臭氧作为一种清洁的强氧化剂，可以快速有效地将  $\text{NO}$  氧化到高价态。

## 工艺效果

臭氧脱硝的原理在于利用臭氧的强氧化性将难溶于水的  $\text{NO}$  氧化成易溶于水的  $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_3$ 、 $\text{N}_2\text{O}_5$  等高价态氮氧化物，然后采用溶液进行吸收，达到脱除目的。浙江大学的研究结果表明，在典型烟气温度下臭氧对  $\text{NO}$  的氧化效率可达 84% 以上，结合尾部湿法洗涤，脱硫率近 100%，脱硝效率也在  $\text{O}_3/\text{NO}$  摩尔比为 0.9 时达到 86.27%。另外，将  $\text{O}_3$  注入模拟烟气进行脱除  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  以及  $\text{Hg}$ ，然后采用碱吸收塔对烟气进行洗涤的实验结果表明，当  $\text{O}_3$  投加量为 200ppm 时， $\text{NO}$  的脱除效率可达到 85%，此工艺对  $\text{NO}$  和  $\text{SO}_2$  的脱除率最高可分别达到 97% 和 100%。韩国的研究人员通过将臭氧注入烟气中对  $\text{NO}$  进行氧化，然后采用  $\text{Na}_2\text{S}$  和  $\text{NaOH}$  溶液进行吸收，最终将  $\text{NO}_x$  转化为  $\text{N}_2$ ， $\text{NO}_x$  的去除率高达 95%， $\text{SO}_2$  去除率约为 100%。

## 技术优势

该工艺目前已十分成熟，未与  $\text{NO}_x$  反应的  $\text{O}_3$  会在洗涤器内被除去，不存在类似 SCR 中的泄漏问题。 $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}$  的存在不影响  $\text{NO}$  的去除，而臭氧脱硝也不影响其他污染物控制技术。臭氧氧化脱硝技术的应用，充分的解决了很多锅炉不能在传统工艺上解决的难题，无须对锅炉及其附属设施进行改造。

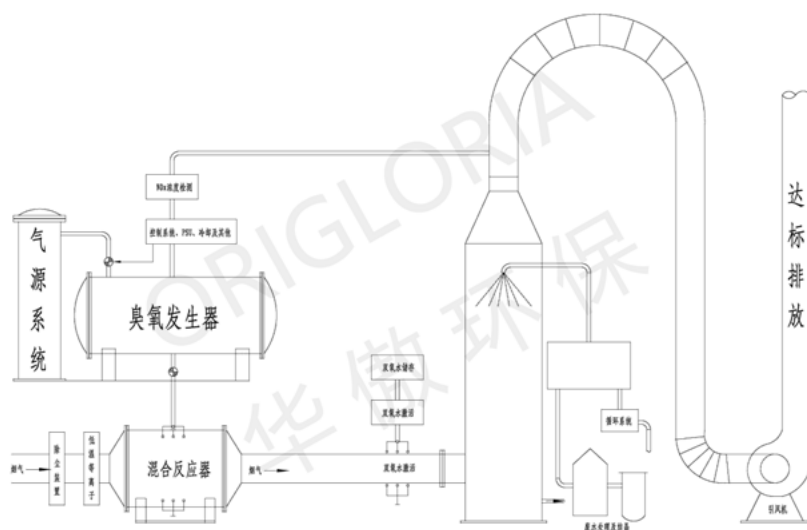
在烟道中选取合适位置喷入臭氧即可完成反应，并通过现有 WFGD (湿式烟气脱硫) 去除，不需要新建 SCR 反应器，节省大量投资；无氨逃逸、空预器堵塞等问题发生。

常规的 WFGD 工艺中，喷淋过程可显著降低  $\text{SO}_2$  的浓度，剩余的  $\text{O}_3$  将  $\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{HNO}_2$  及  $\text{HNO}_3$  和  $\text{HSO}_3^-$  反应生成的亚硫酸盐和羟胺磺酸盐化合物最终氧化为  $\text{HNO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，可见采用  $\text{O}_3$  结合尾部洗涤的方法可以同时高效脱除  $\text{NO}_x$  和  $\text{SO}_2$ ，从而实现脱硫脱硝一体化。

臭氧脱硝技术在除尘设备后和脱硫塔之间投加，并有 1-1.5S 的反应时间，烟气温度在 90-250°C 之间，臭氧脱硝运行成本只有臭氧设备的本身的功耗和制取臭氧的氧气。在同等脱硝效率的基础上，是 SCR 静态投资的 1/2，且不会像 SCR 催化剂在后期出现的效率下降问题；无需考虑原风机、风量、风压不能满足使用要求带来的风机更换、使用后的风阻、清尘、还原剂、氨水、氨逃逸等使用蒸汽和建立氨区、报装等手续。

## 工艺流程

臭氧脱硝主要是利用臭氧的强氧化性将 NO 氧化为高价态氮氧化物，然后在洗涤塔内将氮氧化物吸收转化为溶于水的物质，达到脱除的目的。臭氧投加于锅炉除尘设备和脱硫塔之间，可充分利用已有设备设施，无须大规模的基础设施改造或新建，仅需要安装臭氧制备所需的必要设备即可，安装、施工极为简便、高效。



## 设备选型

烟气中的氮氧化物 NO<sub>x</sub> 主要包括 NO、NO<sub>2</sub> 及少量的 N<sub>2</sub>O，其中 NO 约占 NO<sub>x</sub> 排放总量的 95%( 体积浓度 )，NO<sub>2</sub> 约占 NO<sub>x</sub> 排放总量的 5%( 体积浓度 )，N<sub>2</sub>O 的含量很小可忽略不计。根据《火电厂大气污染物排放标准》和《锅炉大气污染物排放标准》，可计算出氮氧化物的质量浓度。结合项目方提供的烟气处理量、氮氧化物处理前浓度及达标排放浓度，则可计算出需要脱除的 NO<sub>x</sub> 质量。

摩尔比 (O<sub>3</sub>/NO) 反映了臭氧量相对于一氧化氮量的高低，NO 的氧化率随该比值的升高直线上升。目前已有的研究中，O<sub>3</sub>/NO 摩尔比 ≥ 0.9 时，脱硝效率可达到 90%，接近于 1 时脱硝效率可达到 95%，甚至接近 100%。但 O<sub>3</sub>/NO 摩尔比大于 1 时，对反应不再有利。依据于此，可以计算出实现达标排放所需要投加的单位臭氧量，进而依此对臭氧发生器进行选型。需要注意的是，臭氧对 NO<sub>x</sub> 的氧化作用不受 SO<sub>2</sub> 和烟尘影响，但 SO<sub>2</sub> 会消耗少部分臭氧，因此臭氧发生器的额定臭氧产量应略大于上述计算值。

名称	分子式	摩尔质量 (g/mol)
臭氧	O <sub>3</sub>	48
一氧化氮	NO	30
二氧化氮	NO <sub>2</sub>	46
氮氧化物	NO <sub>x</sub>	44

# 案例及业绩

## 案例图片



## 部分臭氧业绩

序号	项目方名称	气源系统	设备规格
1	保定涞水县城西污水厂	氧气源	3*10kg
2	保定阜平县城东污水处理厂	氧气源	3*10kg
3	江西中成药业集团有限公司	空气源	2*160g + 1*200g
4	潍坊金信达生物化工有限公司	空气源	2kg
5	华能（天津）煤气化发电有限公司	空气源	500g
6	淄博蟠龙山热力有限公司	氧气源	25kg
7	曹妃甸污水处理厂	氧气源	2*15kg
8	安丘市小汶河综合治理提升建设项目	氧气源	7.5kg
9	山西交城县热力公司	氧气源	2*35kg
10	山西襄汾县尧舜旭热力有限责任公司	氧气源	2*40kg
11	山东振龙生物化工集团有限公司	氧气源	7.5kg
12	福建三明东莹化工有限公司	氧气源	12kg
13	福建三明印染厂	氧气源	30kg
14	繁峙县达能高分子材料有限公司	空气源	13kg
15	长沙第一垃圾中转站	空气源	2kg
16	潍坊城南热电股份有限公司	氧气源	30kg
17	内蒙古吉兰素碱业有限责任公司	氧气源	25kg
18	山东鲁青化工股份有限公司	氧气源	15kg
19	成武大地玉米开发有限公司	空气源	3kg
20	山东恒源石油化工有限公司	空气源	10kg
21	黑龙江龙凤玉米开发有限公司	空气源	3kg
22	信阳明德食品有限公司	空气源	0.7kg

备注：业绩持续增加中，因篇幅有限无法全部列出，请联系您的专职业务经理获取更多详情。上述业绩包含 OEM 设备 / 项目。

更多资讯，敬请浏览本公司官方网站  
[www.origloria.cn](http://www.origloria.cn)

## 华傲环保设备（山东）有限公司

电话：0536-4328089 0536-4329233

传真：0536-4329121

电邮：[lxl@origloria.com](mailto:lxl@origloria.com)

地址：山东省安丘市石堆镇富东工业园  
(206 国道 316 公里处)



本公司致力于客户提供最新的技术和产品，本资料中的技术方案和产品资料如有更改，恕不另行通知。  
DA 标志和“华傲 ORIGLORIA”为华傲环保设备（山东）有限公司的商标、注册商标和 / 或被授权使用商标。  
©2020 版权所有，保留所有权利。

华傲™  
ORIGLORIA