

臭氧发生器

此前漂染废水的处理工艺为生化处理+混凝沉淀+脱色剂的污水处理设施处理漂染车间生产排放的大量坯布前处理及染色废水。上述技术路线于 2001 年国家环保总局和国家发改委联合发布，用以指导我国印染行业的废水治理，但污水 COD 值高、色度大、还有难以降解的有机物和部分印染染料难以去除的色度，往往不能满足排放标准 COD $\leq 100\text{mg/L}$ 、色度 ≤ 40 （倍）的要求。

分类

臭氧发生器工作原理 按臭氧产生的方式划分，目前的臭氧发生器主要有三种：高压放电式、紫外线照射式、电解式。

一、高压放电式发生器 该类臭氧发生器是使用一定频率的高压电流制造高压电晕电场，使电场内或电场周围的氧分子发生电化学反应，从而制造臭氧。 这种臭氧发生器具有技术成熟、工作稳定、使用寿命长、臭氧产量大（单机可达 1Kg/h ）等优点，所以是国内外相关行业使用最广泛的臭氧发生器。 在高压放电式臭氧发生器中又分为以下几种类型：

1、按发生器的高压电频率划分，有工频（50-60Hz）、中频（400-1000Hz）和高频（ $>1000\text{Hz}$ ）三种。工频发生器由于体积大、功耗高等缺点，目前已基本退出市场。中、高频发生器具有体积小、功耗低、臭氧产量大等优点，是现在最常用的产品。

2、按使用的气体原料划分，有氧气型和空气型两种。氧气型通常是由氧气瓶或制氧机供应氧气。空气型通常是使用洁净干燥的压缩空气作为原料。由于臭氧是靠氧气来产生的，而空气中氧气的含量只有 21%，所以空气型发生器产生的臭氧浓度相对较低，而瓶装或制氧机的氧气纯度都在 90%以上，所以氧气型发生器的臭氧浓度较高。

3、按冷却方式划分，有水冷型和风冷型。臭氧发生器工作时会产生大量的热能，需要冷却，否则臭氧会因高温而边产生边分解。水冷型发生器冷却效果好，工作稳定，臭氧无衰减，并能长时间连续工作，但结构复杂，成本稍高。风冷型冷却效果不够理想，臭氧衰减明显。总体性能稳定的高性能臭氧发生器通常都是水冷式的。风冷一般只用于臭氧产量较小的中低档臭氧发生器。在选用发生器时，应尽量选用水冷型的。

4、按介电材料划分，常见的有石英管（玻璃的一种）、陶瓷板、陶瓷管、玻璃管和搪瓷管等几种类型。目前使用各类介电材料制造的臭氧发生器市场上均有销售，其性能各有不同，玻璃介电体成本低性能稳是人工制造臭氧使用最早的材料之一，但机械强度差。陶瓷和玻璃类似但陶瓷不宜加工特别在大型臭氧机中使用受到限制。搪瓷是一种新型介电材料，介质和电极于一体机械强度高、可精密加工精度较高，在大中型臭氧发生器中广泛使用，但制造成本较高。

5、按臭氧发生器结构划分，有间隙放电式（DBD）和开放式两种。间隙放电式的结构特点是臭氧在内外电极区间的间隙内产生臭氧，臭氧能够集中收集输出使用其浓度较高，如用于水处理。开放式发生器的电极是裸露在空气中的，所产生的臭氧直接扩散到空气中，因臭氧浓度较低通常只用于较小空间的空气灭菌或某些小型物品表面消毒。间隙放电式发生器可代替开放式发生器使用。但间隙放电式臭氧发生器成本远高于开放式。

臭氧发生器世界最好的是来自德国技术的产品德国安思罗斯公司 ANSEROS 的臭氧发生器，德国 WEDICO 的发生器。臭氧发生器概述 臭氧发生器是用于制取臭氧的设备装置。臭氧易于分解无法储存需现场制取现场使用（但是在特殊的情况下是可以进行短暂时间的储存），凡是能用到臭氧的场所均需使用臭氧发生器。臭氧发生器在自来水，污水，工业氧化，空间灭菌等领域广泛应用。

臭氧是世界公认的广谱高效杀菌消毒剂。采用空气或氧气为原料利用高频高压放电产

生臭氧。臭氧比氧分子多了一活泼的氧原子臭氧，化学性质特别活泼，是一种强氧化剂，在一定浓度下可迅速杀灭空气中的细菌。没有任何有毒残留，不会形成二次污染，被誉为“最清洁的氧化剂和消毒剂”。

通电 其反应的化学方程式为 $3O_2 \xrightarrow{\text{通电}} 2O_3$

臭氧发生器设计原理

臭氧可通过高压放电、电晕放电、化学等方法获得。

利用高压电离（或化学、光化学反应），使空气中的部分氧气分解聚合为臭氧，是氧的同素异形转变过程；亦可利用电解水法获得。臭氧的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。臭氧发生器的分类 按臭氧产生的方式划分，目前的臭氧发生器主要有三种：一是高压放电式，二是紫外线照射式，三是电解式。

一、高压放电式发生器是使用一定频率的高压电流制造高压电晕电场，使电场内或电场周围的氧分子发生电化学反应，从而制造臭氧。这种臭氧发生器具有技术成熟、工作稳定、使用寿命长、臭氧产量大（单机可达 1Kg/h ）等优点，所以是国内外相关行业使用最广泛的臭氧发生器。在高压放电式臭氧发生器中又分为以下几种类型：

1、按发生器的高压电频率划分，有工频（50-60Hz）、中频（400-1000Hz）和高频（ $>1000\text{Hz}$ ）三种。工频发生器由于体积大、功耗高等缺点，目前已基本退出市场。中、高频发生器具有体积小、功耗低、臭氧产量大等优点，是现在最常用的产品。

2、按使用的气体原料划分，有氧气型和空气型两种。氧气型通常是由氧气瓶或制氧机供应氧气。空气型通常是使用空气（如压缩空气）作为原料。由于臭氧是靠氧气来产生的，而空气中氧气的含量只有 21%，所以空气型发生器产生的臭氧浓度比较低，同时还会衍生氮化物。而瓶装或制氧机的氧气纯度都在 90%以上，所以氧气型发生器的臭氧浓度较高。在环境消毒时，通常使用空气型发生器。在水处理时，应优先考虑氧气型发生器。但如果消毒饮用水时，发生器需要配合旧式臭氧混合塔使用，则只能选用空气型。

3、按冷却方式划分，有水冷型和风冷型。臭氧发生器工作时会产生大量的热能，需要冷却，否则臭氧会因高温而边产生边分解。水冷型发生器冷却效果好，工作稳定，臭氧无衰减，并能长时间连续工作，但结构复杂，成本稍高。风冷型冷却效果不够理想，臭氧衰减明显。大型发生器或重要场所使用的发生器通常都是水冷式的。风冷一般只用于臭氧产量较小的发生器或对发生器性能要求不严格的场所。在选用发生器时，应尽量选用水冷型的。

4、按介电材料划分，常见的有石英管、陶瓷板、陶瓷管、玻璃管和搪瓷管等几种类型。其中石英管由于具有介电常数高、壁厚均匀、椭圆度好、耐高温、耐潮湿等特点而最常被一些高性能的臭氧发生器使用。陶瓷板易脆裂，只适用一些小型发生器。陶瓷管的壁厚和椭圆度不易控制，容易出现放电不均匀的问题，所以使用的不多。玻璃管和搪瓷管介电常数低，耐高温性能差，易炸裂，只有在一些低端发生器上使用。

5、按臭氧产生部件的结构划分，有密闭式和开放式两种。密闭式发生器的结构特点是密封体本身就是电极，臭氧能够集中使用，如用于水处理。开放式发生器的电极是裸露在空气中的，所产生的臭氧无法集中使用，通常只用于较小空间的空气净化或某些小型物品表面消毒。密闭式发生器可代替开放式发生器使用。密闭式发生器的成本远高于开放式发生器。值得注意的是，现在有些人把开放式发生器硬性封装起来，冒充密闭式发生器。这样做的结果是由于大量的热量无法及时散发，臭氧衰减严重，发生器也很快烧损。

二、紫外线式臭氧发生器是使用特定波长（185nm）的紫外线照射氧分子，使氧分子分解而产生臭氧。由于紫外线灯管体积大、臭氧产量低、使用寿命短，所以这种发生器使用范围较窄，常见于消毒碗柜上使用。三、电解式发生器通常是通过电解纯净水而产生臭氧。这种发生器能制取高浓度的臭氧水，制造成本低，使用和维修简单。但由于有臭氧产量无法做大、电极使用寿命短、臭氧不容易收集等方面的缺点，其用途范围受到限制。目前这种发

生器只是在一些特定的小型设备上或某些特定场所内使用，不具备取代高压放电式发生器的条件。

三、电解式臭氧发生器电解式发生器通常是通过电解纯净水而产生臭氧。这种发生器能制取高浓度的臭氧水，制造成本低，使用和维修简单。但由于有臭氧产量无法做大、电极使用寿命短、臭氧不容易收集等方面的缺点，其用途范围受到限制。目前这种发生器只是在一些特定的小型设备上或某些特定场所内使用，不具备取代高压放电式发生器的条件。综上所述，选用臭氧发生器应优先考虑以下因素：中高频高压放电式、石英介电管结构、水冷却、氧气型、密闭式。

臭氧浓度与作用

臭氧为混合气体其浓度通常按质量比和体积比来表示。质量比是指单位体积内混合气体中含有多少质量的臭氧，常用单位 mg/L 或 g/m³ 等表示。体积比是指单位体积内臭氧所占的体积含量或百分比含量，使用百分比表示如 2%、5%、12% 等。卫生行业常用 ppm 表示臭氧浓度，即每立方臭氧混合气体中臭氧占该体积的百万分之一为 1ppm。臭氧浓度是衡量臭氧发生器技术含量和性能的重要指标。同等的工况条件下臭氧输出浓度越高其品质度就越高。

影响臭氧浓度的主要因素有

- 1、臭氧发生器的结构和加工精度；
- 2、冷却方式和条件；
- 3、驱动电压和驱动频率；
- 4、介电体材料；
- 5、原料气体中氧的含量及洁净和干燥度。臭氧产量是指臭氧发生器单位时间内臭氧的产出量；臭氧浓度数值与进入臭氧发生器总气量数值的乘积即为臭氧产量；通常使用 mg/h, g/h, kg/h 这些单位表示。臭氧发生器标准中规定臭氧发生器规格型号使用臭氧产量表示和区分。小型臭氧发生器使用 g/h 为单位，大型臭氧发生器使用 kg/h 为单位区分规格的大小。

1g 臭氧的适用空间：

每克臭氧在不同标准的适用空间：（臭氧使用标准）

- 1) 宾馆房间、家庭办公室（三十万级以上）---50-100 立方
- 2) 食品医药车间（三十万级）---25 立方
- 3) 食品医药车间（十万级）---12 立方
- 4) 食品医药实验室车间（万级）---6 立方
- 5) 医院无菌病房、管道（百级）---3 立方

臭氧发生器选型

臭氧发生器选型非常重要应从以下几个方面进行选型：

1. 确定型号

采购臭氧发生器时首先要确定其使用用途，是用于空气灭菌除味还用于水处理。用于空气处理时可选择低浓度经济型的开放式臭氧发生器，它包括有气源开放式和无气源开放式两种最好选有气源机型。该类臭氧发生器结构简单价格低廉，但工作时温度和湿度影响臭氧发生量。上述开放式臭氧发生器属最简单的臭氧装置，对于要求高的场所空气处理也应选择高浓度臭氧发生器。空气处理时按 20-50mg/m³ 标准投放，食品药品行业选高值。可根据空间大小换算即得出臭氧的总用量（即臭氧发生器产量）。用于水处理时必须选购高浓度臭氧发生器（臭氧浓度大于 12mg/L），低浓度臭氧处理水是无效的。高浓度臭氧发生器为标准配置含气源及气源处理装置和臭氧发生装置。小型的可设计成一体式机型产量在 5-200g/h 间，大中型臭氧发生器基本以机组形式存在。

2.鉴别品质

臭氧发生器品质的优劣可从制造材料、系统配置、冷却方式、工作频率、控制方式、臭氧浓度、气源和电能消耗指标等多方面鉴别。优质的臭氧发生器应是高介电材料制造、标准配置（含气源和净化装置）、双电极冷却、高频驱动、智能控制、高臭氧浓度输出、低电耗和低气源消耗。

3.性价比

优质的臭氧发生器从设计到配置及制造材料均按其标准进行，成本远高于低档发生器和低配置发生器。但优质臭氧发生器性能非常稳定，臭氧浓度和产量不受环境因素影响。而低配置臭氧发生器工作时受环境影响较大，温度和湿度的增加可使臭氧产量和浓度大幅度下降，影响处理效果。选购时应对其售价和性能进行综合比评。

4.防止误区

A.了解臭氧发生器是否含气源，含气源发生器和不含气源发生器造价相差很大。如果通过价格优势采购了无气源的臭氧发生器，你还需自配气源装置最终可能要多花钱。

B.了解发生器的结构形式，是否可以连续运行，臭氧输出浓度等指标。例如需要一台臭氧发生器用于净水处理，若误选了开放式臭氧发生器那是无法使用的。

D 确认臭氧发生器额定标注产量，是使用空气源标注的还是使用氧气源时标注的产量。因为臭氧发生器使用氧气源时臭氧产量比使用空气源时大一倍，两者的造价相差近一倍。选购臭氧发生器时供求双方应全方位沟通避免走入误区，切勿以价格为主要参考依据衡量臭氧发生器。

5.备用机

对于连续工作不许停机的场所，选购臭氧发生器时应有备用机。按两用一备，一用一备的原则购置。备用机组主要在设备维护或修理过程中交替使用，避免停机维护影响正常生产。

臭氧发生器设计要点

- 1.使用高介电常数的材料制造电极，提高加工精度。
- 2.改善冷却条件，采用水冷或双极冷却。
- 3.降低气源露点，提高气源洁净度。
- 4.提高臭氧电源的驱动频率，降低电耗。
- 5.采用智能控制，并对运行工况再线监测。

臭氧发生器气源

臭氧发生器中广泛使用，但制造成本较高。按臭氧发生器结构划分，有间隙放电式（DBD）和开放式两种。间隙放电式的结构特点是臭氧在内外电极区间的间隙内产生臭氧，臭氧能够集中收集输出使用其浓度较高，如用于水处理。开放式发生器的电极是裸露在空气中的，所产生的臭氧直接扩散到空气中，因臭氧浓度较低通常只用于较小空间的空气灭菌或某些小型物品表面消毒。间隙放电式发生器可代替开放式发生器使用。但间隙放电式臭氧发生器成本远高于开放式。

二、紫外线式臭氧发生器

该类臭氧发生器是使用特定波长（185nm）的紫外线照射氧分子，使氧分子分解而产生臭氧。由于紫外线灯管体积大、臭氧产量低、使用寿命短，所以这种发生器使用范围较窄，常见于消毒碗柜上使用。

三、电解式发生器

该类臭氧发生器通常是通过电解纯净水而产生臭氧。这种发生器能制取高浓度的臭氧水，制造成本低，使用和维修简单。但由于有臭氧产量无法做大、电极使用寿命短、臭氧不容易收集等方面的缺点，其用途范围受到限制。目前这种发生器只是在一些特定的小型设备上或某些特定场所内使用，不具备取代高压放电式发生器的条件。

臭氧发生器概述

臭氧发生器是用于制取臭氧的设备装置。臭氧易于分解无法储存需现场制取现场使用（但是在特殊的情况下是可以进行短暂时间的储存），凡是能用到臭氧的场所均需使用臭氧发生器。臭氧发生器在自来水，污水，工业氧化，空间灭菌等领域广泛应用。

臭氧是世界公认的广谱高效杀菌消毒剂。采用空气或氧气为原料利用高频高压放电产生臭氧。臭氧比氧分子多了一活泼的氧原子臭氧，化学性质特别活泼，是一种强氧化剂，在一定浓度下可迅速杀灭空气中的细菌。没有任何有毒残留，不会形成二次污染，被誉为“最清洁的氧化剂和消毒剂”。

通电

其反应的化学方程式为 $3O_2 \xrightarrow{\text{通电}} 2O_3$

臭氧浓度与作用

臭氧为混合气体其浓度通常按质量比和体积比来表示。质量比是指单位体积内混合气体中含有多少质量的臭氧，常用单位 mg/L 或 g/m³ 等表示。体积比是指单位体积内臭氧所占的体积含量或百分比含量，使用百分比表示如 2%、5%、12% 等。卫生行业常用 ppm 表示臭氧浓度，即每立方臭氧混合气体中臭氧占该体积的百万分之一为 1ppm。臭氧浓度是衡量臭氧发生器技术含量和性能的重要指标。同等的工况条件下臭氧输出浓度越高其品质度就越高。

影响臭氧浓度的主要因素有

- 1、臭氧发生器的结构和加工精度；
- 2、冷却方式和条件；
- 3、驱动电压和驱动频率；
- 4、介电体材料；
- 5、原料气体中氧的含量及结净和干燥度。臭氧产量是指臭氧发生器单位时间内臭氧的产出量；臭氧浓度数值与进入臭氧发生器总气量数值的乘积即为臭氧产量；通常使用 mg/h, g/h, kg/h 这些单位表示。臭氧发生器标准中规定臭氧发生器规格型号使用臭氧产量表示和区分。小型臭氧发生器使用 g/h 为单位，大型臭氧发生器使用 kg/h 为单位区分规格的大小。

1g 臭氧的适用空间：

每克臭氧在不同标准的适用空间：（臭氧使用标准）1）宾馆房间、家庭办公室（三十万级以上）---50-100 立方

2）食品医药车间（三十万级）---25 立方

3）食品医药车间（十万级）---12 立方

4）食品医药实验室车间（万级）---6 立方

5）医院无菌病房、管道（百级）---3 立方

臭氧发生器气源 臭氧发生器常用的气源大体可分为下列几种：

- 1）干燥空气气源--无油的压缩空气经过冷却、干燥、过滤处理后作为原料气使用；
- 2）富氧气源--无油压缩空气经过冷干处理送入 PSA 空分系统将氮气和氧气分离，并将氧气收集作为原料气（此原料气含有惰性气体和二氧化碳及少量氮气，并非纯氧气所以称为富氧源）；
- 3）工业氧气源--通常使用瓶装工业氧气（大多适用于小型臭氧发生器）；
- 4）液氧--液态氧经过汽化器汽化减压后送入臭氧发生器作为原料气（常用于大型臭氧发生器）。

空气源是大气量（进气量）低浓度（臭氧出口浓度）

而氧气源小气量（进气量）高浓度（臭氧出口浓度）而且进的是浓度很高的接近于纯

氧的氧气 所以氧气源是能达到的 0.15mg/L 空气源是达不到这个浓度的, 所以我们做出结论:

1、空气源臭氧发生器就是以空气为源料, 对空气中存在的 21%的氧气进行电离, 所以叫作空气源。

2、氧气源臭氧发生器就是以氧气为源料, 对纯氧气产生电离作用, 所以叫作氧气源, 然氧气源又分为外置氧气源和内置氧气源, 在产品设计上存在一些差异。

施工、安装要点

1)、臭氧发生器必须安装在制水车间和灌装车间之外(尤其严禁安装在狭小、潮湿的制水或灌装车间), 保持发生器工作环境通风及空气干燥, 该空间必须安装排风扇。

2)、臭氧发生器安装位置应高于地面 1.2m 以上, 有条件时可高于贮水罐 1~2m。臭氧输送管路和单向阀必须高于贮水罐 1~2m。

3)、具体产品的施工安装要点需详见企业样本。

相关标准

1)、产品标准

《环境保护产品技术要求 臭氧发生器》HJ/T 264-2006

《臭氧发生器》CJ/T 3028.1-1994

2) 工程标准

《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006

《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003

《二次供水设施卫生规范》GB 17051-1997

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002

气液混合方式

从目前世界的臭氧技术产业来看, 以水处理的杀菌净化为主要市场, 而水净化臭氧装置包括臭氧源与气水混合装置两部分。臭氧发生器应提供足够浓度与产量的臭氧, 混合装置以高效率使臭氧溶解在水中, 即达到一定的臭氧溶解度。因此, 一台好的臭氧发生器必须要有优良的气水混合装置, 使臭氧能高效地和水混合, 使水中的臭氧溶解度能满足完全杀菌。

几种常见的混合装置比较:

一、传统的曝气法---历史悠久的传统混合方法。(布气板法、鼓泡塔法同理)

运行方式---气水顺流、逆流或多级串联交迭逆顺流, 连续运行或间断批量运行。优点: 能耗较低。缺点: 喷头堵塞时布气不均匀, 混合差, 需要大型空压机和昂贵的氧化反应塔。

二、著名的文丘里射流混合法---安全、高效的混合方法。

运行方式---气水强制混合。优点: 投资少, 混合好, 接触时间短, 经射流混合器后臭氧在水中的臭氧浓度可为曝气法的数倍。

三、气液强力混合腔---安全、节能、效率极高的混合方法, 是在文丘里射流混合器基础上改进的升级产品。

运行方式---充分利用水的紊流产生较大的负压, 将臭氧吸入, 在混合腔内产生涡流、旋转并相互碰撞。经实际使用证明, 一级臭氧吸收率达 90%以上, 在相同臭氧发生系统的情况下, 水中的臭氧溶解度为文丘里射流混合器的 2 倍左右。气液强力混合腔外体采用 304 不锈钢制作, 内腔采用 316 不锈钢和部分耐臭氧 ABS 材料制作, SSLW 系列内腔采用不锈钢和耐臭氧 PVDF 材料制作, 产品坚固耐用, 无机械故障免维修, 运行安装方便, 为目前投资最少, 混合效果最好的设备。

处理较大水量需定做。下表尺寸可能会有适当变动

四、气液混合泵---安全、效率极高的混合方法

气液混合泵的吸入口可以利用负压作用吸入气体, 高速旋转的泵叶轮将液体与气体混

合搅拌，由于泵内的加压混合，气体与液体充分溶解，溶解效率高。一台气液混合泵即可进行气液吸引、混合、溶解并直接将高度溶解液送至使用点。

安装注意事项

- 1、将设备安装在干燥宽敞的地方，以便于散热和维护；
- 2、确保电、气、水进出气管线连接正确；
- 3、使用的线路的容量是符合要求的，以确保消除火灾隐患；
- 4、高压危险，不要用水冲洗设备。
- 5、不能置于变电所附近。
- 6、远离高压线。
- 7、地面不宜潮湿
- 8、设备距四周应有一定的空间（≥300mm）

有个国家标准：中华人民共和国环境保护行业标准 HJ/T264—2006 臭氧发生器可以参考安全使用说明

- 1、臭氧发生器安装人员必须要经过技术培训才能开机维修；
- 2、使用臭氧机杀菌时，严禁工作人员在浓度较高的臭氧环境中上班和工作；
- 3、切记设备保养或维修时 处理电源断掉和把臭氧泄气的状态下进行，能够很好的确保人员安全维修；
- 4、如有异常，请立即断电或者通知专业的人员进行检修。
- 5、合格的专用接地线，安全可靠的接地，禁止安装在氨气易泄露或有发生爆炸危险的危险区
- 6、对工艺流程臭氧发生器的应用方法操作人员应知晓，并且能熟练的操作此消毒设备。
- 7、如发生臭氧泄漏的情况需要第一时间关闭臭氧发生器，并开启通风设备进行通风处理后，即时退出臭氧发生器使用空间，等空间残余臭氧降至安全范围再进入

臭氧发生器应用时应注意的问题

臭氧发生器应用于水处理工程等场合时，有很多因素可能影响发生器的效率及其可靠性，因此在设计臭氧发生器应用系统时必须注意下列问题：

(1)发生器原料气体绝对不得含烃类、腐蚀性气体和任何其他能在氧/臭氧/电晕环境内发生反应，从而对设备安全造成危害或损坏的物质。

众所周知，爆炸的三要素是燃料、氧化剂和火种，而臭氧发生器的电晕环境中已存在两项，即氧化剂和火种。因此必须防止在原料气体中含有烃类燃料物质；如果有可能存在烃类物质，必须安装烃类分析仪，以便当烃类浓度接近爆炸下限（LEL）的 25%时切断电源。

碳氟化合物，如特氟隆或冷却剂都可在电晕中分解形成氟，后者能侵蚀玻璃介电材料，可加速介电体损坏。围绕在电晕室外面的循环冷却流体有可能通过密封泄漏并进入电晕空间，结果在介电体表面形成一层漆类，涂层。当发生这种情况时，由于这种涂层降低臭氧生产的效率，介电体必须定期予以清洗。

另外，原料气还应滤除 5μm 左右的颗粒，以防止小的干燥剂粉末或其他微粒进入发生器电晕区。以免影响电晕效率。

(2)供气压力不能无控制地改变，由于气压影响电晕功率诱导和跨越介电体所加电压，大范围压力变化会使发生器运行不可靠。超出电晕功率范围可造成熔断器或自动断路器断开。超出外加电压峰值还能造成介电体过早失效。

(3)臭氧发生器系统设计时，必须能防止大量水进入到发生器内。

水封供气压缩机用的浮阀或空气干燥器上的凝结水阀阻塞卡住，都会造成发生器电晕室内灌水。电晕室内大量进水可导致电晕集中、高电流密度和局部电介体发热，造成介电体过早失效。即使检测装置在水进入电晕室之前切断电晕电源，水中所含杂质也会沉积在元件

表面上，这些杂质必须在继续运行之前予以清除。运行故障或操作错误都能迫使处理出水从臭氧接触池到流至发生器内，至少会造成电晕元件污染或者介电体损坏。此外，系统设计和操作规程必须阻止易燃的腐蚀性气体及从臭氧接触池回流的水蒸气进入发生器内。

(4)冷却水的水质要好，防止结垢，以免影响发生器的散热效果。

二对水冷发生器来说，为使传热表面的结垢最少，冷却水的水质十分重要。结垢会使传热效率降低，从而减少臭氧产量，增加维护费用。在技术上自来水是被优先选择的冷却剂，不过，对大型工业用发生器所需要的耗水量来说，使用自来水经济上毫无吸引力，也许只有发生系统在水处理厂的情况除外。与自来水水质相反，一般处理后的污水作为冷却水，效果不是很好，因为它容易导致结垢。如果高质量的水或其他流体用在密封的十次冷却回路中，末级热交换器又是专门设计得最少结垢；且便于清洗，而且污水出水还可以作为末级散热使用。为了水费和设备维护费之间的最佳平衡，系统设计时多数采用冷却塔水或热交换器优质饮用水（无悬浮固体、氯化物 $<5\text{mg/L}$ ）。

(5)对于气冷却发生器来说，冷却空气必须无潮气、杂质、腐蚀性、气溶胶、油质或导电物质以及可见粉尘。正常情况下，除非处在一个极度多尘的工业大气环境内，空气多半是不需要过滤处理的。

手提式臭氧发生器

目前的臭氧发生器以手提式的为主，适合家用或者一些酒店旅馆使用，既方便也使用，价格方面比大型的臭氧发生器还要便宜，大部分人可以接受。

我们以创环臭氧的手提式臭氧发生器为例，创环手提式臭氧发生器其应用和功能如下：

应用

- 1.可应用于美食店、酒店客房净化和 KTV 去除烟味、酒味
- 2.去除异味，畜牧养殖杀菌，除臭食品蔬果保鲜 洗涤 去除农药 冷库保鲜设备除甲醛 臭氧机 新装修房间除甲醛
- 3.空调房净化儿童衣服杀菌 玩具清洗 日常用品杀菌消毒 家庭用水消毒 去除水中余氯 氧化重金属

功能

杀菌：可迅速杀灭各种细菌、病毒，且无二次污染

解毒：有效去除食物中的残余农药

除臭：去除霉味、烟味、油烟味、水渍、垃圾等各种臭味

增氧：提高空气和水中的含氧量

保健：净化空气，促进人体新陈代谢

保鲜：水果、蔬菜禽蛋的保鲜等