

紫外线消毒的技术特点

- 高效率杀菌
紫外线对细菌、病毒的杀菌作用一般在一秒内完成，而对传统氯气及臭氧方法来说，要达到紫外线的效果一般需要 20 分钟至一小时的时间。
- 杀菌广谱性
紫外线技术在目前所有的消毒技术中，杀菌的广谱性是最高的。它对几乎所有细菌、病毒都能高效率杀灭。
- 无二次污染
由于紫外消毒技术不需要加入任何化学药剂，因此它不会对水及周围环境造成二次污染。
- 运行维护简单，费用低
由于九十年代对紫外线核心技术的完善，紫外线消毒技术不仅消毒效率是所有消毒手段中最高的，而且其运行维护简单，运行成本低，可达每吨水 4 厘或更低，因此，其性价比是所有消毒技术中最高的。它既具有其它消毒技术无法比拟的高效率，又具有成本和运行费用低的优点。在千吨水处理水平，它的成本只是氯消毒的 1/2，是加氯脱氯消毒的 2/5，更只有臭氧消毒成本的 1/9。即使在十万吨处理量水平，紫外线消毒设备的投资及运行成本也远远低于其它消毒技术。
- 连续大水量消毒
九十年代末紫外线消毒技术的另一个特点是一年 365 天，一天 24 小时连续运行。除定期需一、二小时以内的例行保养外，其最佳操作条件是 24 小时连续运行。
- 应用领域广
在目前所有的技术中，没有一种像紫外线技术一样，具有如此广泛的应用领域。它不仅可以消毒淡水，还可以消毒海水；不仅可以消毒饮用水，还可以消毒废水。它可以广泛应用在各种各样需要水消毒的领域。例如：养殖业淡水、海水消毒，贝类净化，农业加工用水，饮用纯净水，电子，医药，生物工业用超纯净水，各种饮料，啤酒以及食品加工等等。

紫外线是指波长在 200nm~380nm 之间的太阳光线，包括 3 类：UV-A 波长为 315nm~380nm，UV-B 波长为 280nm~315nm，UV-C 波长 200nm~280nm。到达地球表面的太阳光线（290nm—2000nm）中紫外线约占 13%，其中 UV-A 占 97%，UV-B 占 3%，UV-C 接近于 0。对人皮肤损伤的只有 UV-A、UV-B。通过特殊工艺制成的 UV-C 紫外线灯，用来进行消毒灭菌。

其中真正具有杀菌作用的是 uv-C 波紫外线，254nm 左右的紫外线最佳。紫外线可以杀灭各种微生物，包括细菌繁殖体、芽胞、分支杆菌、病毒、真菌、立克次体和支原体等，具有广谱性。

其杀菌原理是通过紫外线对细菌、病毒等微生物的照射，以破坏其机体内 DNA（去氧核糖核酸）的结构，使其立即死亡或丧失繁殖能力。石英紫外线灯具有优势，那么，如何识别真假。不同波段的紫外线杀菌能力不同，只有短波

紫外线(200-300nm)才能对细菌有杀灭能力,其中在250-270nm范围杀菌力最强,不同材料制造的紫外线灯成本和性能也不一样。真正高强度、长寿命的紫外线灯必需是采用石英玻璃制造,这种灯也叫石英杀菌灯,它分两种类型:高臭氧型和低臭氧型,在消毒柜一般采用高臭氧型,这也是石英紫外线灯相对其他紫外线灯的一个显著特点,此外,它产生的紫外线强度高,是高硼灯的1.5倍以上,并且,紫外线辐射强度寿命长。最可靠的分辨方法是用紫外线辐照度计254nm探头来测,同样功率,254nm紫外线强度最高的是石英紫外线灯。其次是高硼玻璃紫外线灯,高硼玻璃灯紫外光强度很容易衰减,它点灯数百小时后其紫外光强度就大幅下降,降到初始时的50%-70%。在用户手上,虽然看到灯管还是亮的,但它可能已不起作用了。而石英玻璃的光衰减程度要远小于高硼灯。涂了荧光粉的灯管,不管是用何种玻璃制造都不可能发出短波紫外线,更不可能产生臭氧,因为经荧光粉转换发出的谱线,波长最短为300nm附近,在消毒柜里经常能看到的是灭蚊灯,只能产生365nm谱线和一部分蓝色光,它的功能除了能把蚊子吸引过来之外,是根本没有消毒作用的。——高硼玻璃紫外线灯和石英紫外线灯在外观上比,石英紫外线灯一般不能装铝盖灯头,灯头材质用塑料,胶木或陶瓷,灯头外径要比玻璃管粗;高硼玻璃都可采用自动化程度较高的圆封的生产工艺,其工艺与日光灯生产一样,可用铝灯头。

——石英玻璃熔点高,膨胀系数低,如果同时放在火中加热,高硼玻璃熔点低。加温后同时放在水中急冷,不会碎裂的是石英玻璃。对于一些使用普通玻璃管制造的所谓“紫外线灯”,这种灯是不含紫外线的,用一个简单的方法测试:把这种灯在节能灯或日光灯旁边点亮,它不能激化管内荧光粉发光,就可证实它是名符其实的假冒伪劣产品。

紫外线杀菌消毒原理是利用适当波长的紫外线能够破坏微生物机体细胞中的DNA(脱氧核糖核酸)或RNA(核糖核酸)的分子结构,造成生长性细胞死亡和(或)再生性细胞死亡,达到杀菌消毒的效果。经试验,紫外线杀菌的有效波长范围可分为四个不同的波段:UVA(400~315nm)、UVB(315~280nm)、UVC(280~200nm)和真空紫外线(200~100nm)。其中能透过臭氧保护层和云层到达地球表面的只有UVA和UVB部分。就杀菌速度而言,UVC处于微生物吸收峰范围之内,可在1s之内通过破坏微生物的DNA结构杀死病毒和细菌,而UVA和UVB由于处于微生物吸收峰范围之外,杀菌速度很慢,往往需要数小时才能起到杀菌作用,在实际工程的数秒钟水力停留(照射)时间内,该部分实际上属于无效紫外部分。真空紫外光穿透能力极弱,灯管和套管需要采用极高透光率的石英,一般用半导体行业降解水中的TOC,不用于杀菌消毒。因此,给排水工程中所说的紫外光消毒实际上就是指UVC消毒。紫外光消毒技术是基于现代防疫学、医学和光动力学的基础上,利用特殊设计的高效率、高强度和长寿命的UVC波段紫外光照射流水,将水中各种细菌、病毒、寄生虫、水藻以及其他病原体直接杀死,达到消毒的目的。研究表明,紫外线主要是通过通过对微生物(细菌、病毒、芽孢等病原体)的辐射损伤和破坏核酸的功能使微生物致死,从而达到消毒的目的。紫外线对核酸的作用可导致键和链的断裂、股间交联和形成光化产物等,从而改变了DNA的生物活性,使微生物自身不能复制,这种紫外线损伤也是致死性损伤。紫外线消毒是一种物理

方法，它不向水中增加任何物质，没有副作用，这是它优于氯化消毒的地方，它通常与其它物质联合使用，常见的联合工艺有 UV+H₂O₂、UV+H₂O₂+O₃、UV+TiO₂，这样，消毒效果会更好。