



清华大学环境与科学工程系紫外消毒中心教授 刘文君

紫外线消毒原理、设计和应用

文 / 刘文君（清华大学环境与科学工程系紫外消毒中心）

紫外线消毒的历史

1877年, Downes和Blunt 报道太阳光辐射能量的杀菌作用; 1906-1909年, 第一个大规模的紫外光应用是在法国Marseille, 200m³/d饮用水处理系统; 1916年, 美国在Kentucky的Henderson建立紫外线消毒系统; 由于费用、设备维护, 以及灯管的老化等原因, 二十世纪30年代后期使用较少; 1998年, 证明紫外是杀灭cryptosporidium parvum孢子的最佳方法; 1999年成立国际紫外线协会(IUVA)。

紫外线消毒的原理

紫外消毒的杀菌原理是利用紫外线光子的能量破坏水体中各种病毒、细菌以及其它致病体的DNA结构。主要是使DNA中的各种结构键断裂或发生光化学聚合反应, 例如使DNA中THYMINE 二聚, 从而使各种病

毒、细菌以及其它致病体丧失复制繁殖能力, 达到灭菌的效果。

紫外线技术设计应该注意的问题

充分了解透光率, 悬浮物、浊度、有机物和氨氮等原水水质参数; 了解业主对水体处理的要求标准; 了解不同灯管类型(低压灯、低压高强灯、中压灯)的优缺点; 确定石英套管的清洗方式; 确定整流器的布置方式。

紫外线消毒技术标准

美国EPA2006年制定《紫外线消毒准则手册》(Ultraviolet Disinfection Guidance Manual) 中国建设部2005年11月通过的《城镇给排水紫外线消毒设备》标准(GB/T19857-2005)规定: 城镇生活饮用水的技术标准为40mJ/cm², 中水回用的技术标准80mJ/cm², 城镇污水的技术标

准为15mJ/cm²(一级B标准), 城镇污水的技术标准为20mJ/cm²(一级A标准)。

紫外线消毒技术应用领域

市政污水消毒; 市政自来水厂水消毒; 油田回注水消毒; 压载水消毒; 中水回用消毒; 小区二次供水消毒; 水产养殖用水消毒; 瓶装水、食品、饮料行业用水消毒; 水上娱乐设施、游泳池等水消毒; 家用小型饮水消毒器; 空气消毒。

紫外线消毒的应用前景

到目前为止, 西方发达国家已在污水处理厂安装了近6000套大型紫外线消毒系统, 应用该技术的厂家约占污水处理厂总数的10%。同时, 中国至2008年底已有100多家污水处理厂采用了紫外消毒技术, 自来水有2家, 油田回注水在大庆和辽河油田有应用。