

水下曝气机在建筑中水处理中的应用

范懋功

近几年来,美国、日本、德国发展了一种新型水下曝气机,不要鼓风机、供气管道和曝气头,既节省投资,维修管理又方便。

水下曝气机有射流式和泵式两种。射流式水下曝气机由潜水泵和射流器组成,潜水泵喷出的水流通过射流器的喷嘴产生吸力,把空气从水面上吸入进气管再进入射流器,在扩散段和污水混合,气水混合液从射流器喷出,在池中形成强烈的涡流,大量的氧溶解到水中。

泵式水下曝气机是把泵、鼓风机和混合器的功能集合在一起的设备,放在氧化池底进行曝气。曝气机的叶轮和潜水电机直接相连,叶轮转动时的离心力使在叶轮周边处产生负压区,从进气管吸入空气。空气和水混合碰撞后形成的水气混合流从导流管排出,平行沿着池底高速流动在池内均匀曝气。

水下曝气机的进气管上装有阀门调节进气量并装有消声器。空气经进气管进入曝气机内在压力条件下与污水混合并溶解在水中。污水中的悬浮物也吸附氧。气水混合液从曝气机喷出与池中污水混合,污水进一步再吸附没有溶解到水中的氧,在曝气机内外重复充氧使传氧效率提高。

除上述优点外,水下曝气机的噪声很低,因此特别适用于建筑中水处理。

建筑中水,特别是宾馆饭店的中水,由于澡盆和洗脸盆排水很不均匀,中水处理系统中常有较大容积的调节池。在调节池中进行预曝气。调节池中宜用射流式水下曝气机,起混合作用防止沉淀,进行曝气防止发臭。宾馆饭店洗浴水 BOD_5 浓度较低(小于 50mg/L),中水生物处理宜采用接触氧化法。接触氧化池中宜用泵式水下曝气机。

由于建筑中水,特别是宾馆饭店中水水质的特点以及水下曝气机的特性,有些设计参数

与一般空气扩散曝气和机械表面曝气采用的参数不同。本文根据国内外使用水下曝气机的经验,结合中水处理具体情况,举例说明选用计算方法如下:

某饭店中水处理量为 $10\text{m}^3/\text{h}$,采用有效水容积为 96m^3 的钢筋混凝土调节池,长 8m ,宽 4m ,有效水深 3m 。参照德国射流式水下曝气机制造商提供的数据,动力密度应大于 $15\text{W}/\text{m}^3$ 。选用 15YBER 型射流式水下曝气机 1 台,布置在调节池与进水方向相对的短边一侧。曝气机供氧量为 $1.3\sim 1.5\text{kgO}_2/\text{h}$,电机功率为 1.5kW 。动力密度为 $1500/96=15.6\text{W}/\text{m}^3$ 。该饭店中水处理系统采用有效容积为 20m^3 的接触氧化池,池长 3m ,宽 2m ,有效水深 3.2m 。设洗浴水 BOD_5 浓度为 50mg/L 。经调节池预曝气后进入接触氧化池的 BOD_5 浓度约 45mg/L 。根据我国《生活杂用水水质标准》(J25·1-89)和北京市中水设施建设管理试行的办法的中水水质标准规定,中水处理后 BOD_5 浓度应不超过 10mg/L 。每小时去除 BOD_5 量为 $(45-10)\times 10\div 1000=0.35\text{kg}$ 。去除 $1\text{kg}BOD_5$ 需氧量按 1.5kgO_2 计算,则需氧量为 $0.35\times 1.5=0.53\text{kgO}_2/\text{h}$,换算成在清水条件下的需氧量为 $0.53/0.85=0.62\text{kgO}_2$ 。采用 15-YTR 型泵式水下曝气机 1 台,电机功率为 1.5kW ,在清水条件下,供氧量为 $0.88\sim 1.2\text{kgO}_2/\text{h}$,能满足要求。

射流式和泵式水下曝气机在北京新世纪饭店中水处理站连续运转 3 年多来,未发生堵塞及其他故障问题,也没有修理过。实践证明在建筑中水处理系统的调节池和接触氧化池中采用水下曝气机是合适的。

△作者通讯处:100011 北京德外大街 12 号

银燕环保设备工程公司

收稿日期:1994-10-6