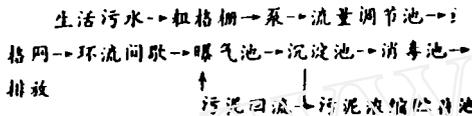


环流间歇曝气活性污泥法 处理别墅群生活污水

风景区豪华别墅和住宅群排出的生活污水,由于附近没有排水系统,需单独建立小型生活污水处理站。一般户日均污水量 20~200m³, BOD₅ 浓度在 200mg/L 以下。近几年国内外对这种污水处理系统开发了一种节能的环流间歇曝气活性污泥法,该法与生物接触氧化法比较能节电 30%,采用这种方法还能脱氮除磷。

1 典型处理流程



间歇曝气池内安装自吸螺旋曝气机(图 1)。曝气机反复开停,进行硝化和脱氮。曝气机运转时为好氧状态,流入曝气池的污水中 BOD 被分解,同时氨氮和有机氮转化为硝酸盐氮。

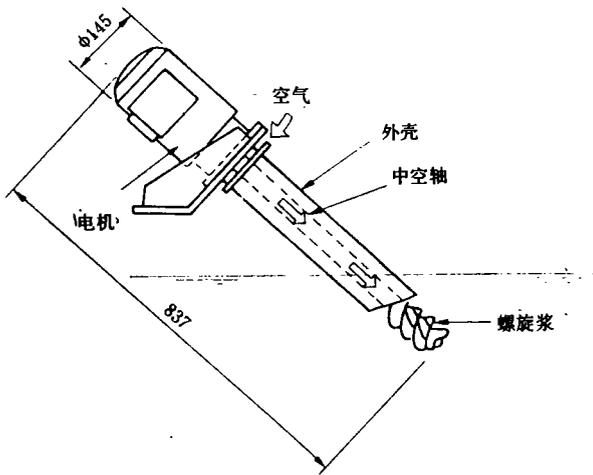
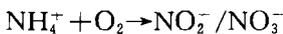


图 1 自吸螺旋曝气机



曝气机停运时为厌氧状态,污水中 BOD 作为能源,硝酸盐氮转化为氮气进行脱氮。



曝气机采用节能的运行方式,由于曝气机开停(ON-OFF)间歇曝气,能节省大量电能。标准运行模式为:运转(曝气)30min,停止

90min,再运转 30min,再停止 90min,运转 30min……。曝气机每日开 6h、停 18h,用时间继电器设定自动控制。在同样条件下,即处理水量为 50.2m³/d,出水 BOD₂₀mg/L、总氮 20mg/L。环流间歇曝气活性污泥法与接触氧化法相比,节电效果非常明显。环流间歇曝气活性污泥法安装功率为 2×0.75kW,耗电量 9kW·h/d,,接触氧化法安装功率为 2×2.2kW,耗电量 52.8kW·h/d。

环流间歇曝气池的有效水深为 2m,曝气池中间设有间壁,池的两端设整流板,2 台曝气机对角线安装在池上部(图 2)。曝气机的螺旋桨高速旋转产生负压通过中空轴把空气送入水中,曝气机的螺旋桨使水流旋转流动,在剪力的作用下产生微气泡供氧,同时池内产生循环水流。为了防止曝气机停运时污泥沉淀,除曝气机应供给必要的空气量外,曝气池内还必须确保必要的流速。曝气池内应设 1 台消泡循环泵,在进行曝气时消泡。

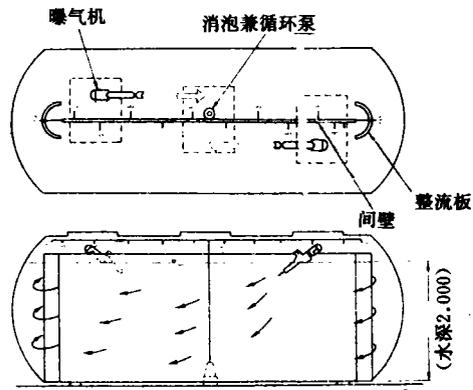


图 2 环流间歇曝气池

自吸螺旋曝气机与普通鼓风机的性能比较

项 目	自吸螺旋曝气机	普通鼓风机
电机功率(kW)	0.4	0.4
供给空气量(m ³ /h)	0.42	0.3
溶解氧量(kgO ₂ /h)	0.43	0.17
溶氧效率(%)	6.42	3.6

2 实例

处理水量 24~33.6m³/d,原污水水质 pH = 7.2, BOD₅ = 212mg/L, COD_{Cr} = 141mg/L, SS = 224mg/L。间歇曝气池容积为 6.32m³,好氧状态时曝气强度为 4~5m³/m³,溶解氧浓度

0.5~2mg/L, 运转 90min; 缺氧状态时曝气强

回流间歇曝气活性污泥法的处理效果

项 目	原水(mg/L)	处理水(mg/L)	处理效率(%)
BOD	200	6.6	96.7
SS	165	6.0	96.4
基耶达氮	27	3.9	85.6
总氮	29.3	7.8	73.4
总磷	4.1	1.4	65.9

注:①基耶达氮为用 Kjeldahl 法测得的总有机氮。

②即使在原水水温低(8~12℃)和水质变化(BOD₁₁~307mg/L, 总氮 15~30mg/L)条件下, 处理性能仍很稳定。

③曝气池中 MLSS 浓度为 4800mg/L。

度为 1~1.5m³/m³, 溶解氧浓度 0~0.1mg/L, 运转 30min。BOD 容积负荷 0.8~1.1kg/m³·d, 污泥负荷 0.15~0.22kg/kg·d, MLSS 2050~5250mg/L(平均 4066mg/L)。处理后水质 pH=6.8, BOD₅=13.6mg/L, COD_{Cr}=21mg/L, SS=15.8mg/L。

北京银燕环保设备工程公司 范懋功

作者通讯处:100011 北京市德外大街 12 号

汞膜电极和银——氯化银电极的使用和维护

1 银基汞膜电极

银基汞膜电极应是材料纯度高, 表面细致均匀, 封接良好无缝隙。沾汞后在中性溶液中于 0.1~1.4V 范围内阴极扫描检查为一平坦的基线。由于银与汞浸润性及铺展性好, 可用机械方法将少量的汞均匀地铺展在大面积的银棒表面而形成汞膜, 使电极具有薄膜性。即当汞膜厚度为 2~10⁴Å 时溶出极普电流正比于电压扫描速度, 富积快、溶出快、灵敏度高, 峰形尖而窄, 分辨率好, 电极本身的残余电流很小, 检测下限可达 10⁻¹¹M。

用汞膜电极作极谱分析的重要环节是电极沾汞, 而沾汞的关键是硝酸溶汞和沾汞量。溶汞得当则沾汞好, 而且可以延长电极寿命, 沾汞量合适可保证整个电极具有薄膜性。

1.1 沾汞量

作阳极溶出时沾汞量为 3~5mg, 即用 1μL 注射器取 0.3μL。

1.2 沾汞方法

取三只 50mL 小烧杯, 分别装 1:1 硝酸(冬天为 1:2)、纯水、汞滴(浸在 1N 氨—氯化铵加亚硫酸钠的溶液中), 然后把电极用纯水冲洗后头部沾汞滴, 汞立即并迅速自然铺展至全部电极表面。如果汞滴滞留在电极头部凹处不铺展, 说明初次使用或长期不用的电极表面不干净有氧化层, 此时, 应用干净的滤纸擦拭电极头部汞滴处, 强迫汞向外铺展至整个电极表面均匀后, 放置一会儿再用 1:1 硝酸将汞溶去, 这样电极上溶进汞内的杂质也随之去掉。然后用电极沾汞, 汞就会很快自然铺展开来。

1.3 硝酸溶汞

将涂有汞的电极头部浸到 1:1 硝酸中, 浸泡后立即拿出用纯水洗去硝酸, 让汞重新铺展均匀, 再浸入硝酸中溶汞, 如此反复数次, 直到汞层极薄时将整个电极浸入硝酸中一次溶去。注意浸在硝酸中的时间, 以免使电极头部上细下粗, 甚至根部折断。溶汞结束, 电极应呈银灰色, 不能过度至白色。

1.4 汞滴氧化

如果电极经沾汞、溶汞后, 再沾汞仍不能自然铺展, 可能是汞滴被氧化, 需重新处理。方法是在 50mL 的量筒内放 3~5% 硝酸, 量筒上置放有滤纸的漏斗, 滤纸底部扎有小孔, 然后把浸在水里的汞倒入, 经漏斗滴入量筒内, 反复 2~3 次即可。汞要放在饱和亚硫酸钠溶液中保存, 并隔段时间换一次溶液, 可防止汞氧化。

1.5 汞膜电极的保存

沾好汞后的电极, 泡在 0.1N 盐酸中活化数小时后再用, 当不用时将其保存在 0.1N 盐酸中或 1M 氨—氯化铵加几滴饱和亚硫酸钠底液中, 不能长期暴露在空气中或未经除氧的溶液中, 以防氧化。若几天内不使用, 可将汞膜电极插入密闭的 1M 氨—氯化铵加几滴饱和亚硫酸钠和少量抗坏血酸溶液的塑料瓶中, 每隔 1~2 天换一次液, 以防汞膜氧化。若长时间