

## 水厂除锰工艺措施的应用

董玉帅 马 洁 李殿茂

(胶南市自来水公司, 山东胶南 266400)

**摘要:** 夏季, 铁山水厂出厂水经常会出现锰超标的问题, 在认真查找问题、分析原因后, 通过及时采取一系列有力除锰措施, 确保了供水水质安全。

**关键词:** 锰超标 溶解氧 二氧化氯 锰砂

铁山水厂位于胶南市铁山水库下游, 日净水能力为 3 万  $m^3$ , 原水取自铁山水库, 该水库建于铁橛山南麓, 水中矿物质含量丰富, 特别是水温升高后, 水中锰的含量较高, 导致出厂水夏季有时会出现锰超标的现象。为确保供水水质符合国家饮用水卫生标准, 必须采取有效措施进行除锰。

据了解, 目前国内主要采用曝气接触氧化、投加强氧化剂氧化以及利用锰砂滤池过滤等方法进行除锰。曝气法由于工艺简单、投资及运行费用低而得到广泛应用, 但铁山水厂由于占地面积限制, 没有可曝气处理的地方, 因此无法采用; 而使用臭氧发生器进行臭氧氧化除锰, 虽然除锰效果好, 但仅设备投资就需 500 多万元, 成本很高, 针对我公司供水经营现状也不宜采用。经公司相关专业人员多次现场调查研究, 外出考察相关水厂除锰措施, 以及聘请山东建筑大学给水处理专家现场调研指导, 铁山水厂最终确定实施除锰措施如下:

### 1、有效破坏水库中锰存在的稳定层

目前水库平均水深在 10 米左右, 为准确掌握水库中锰的含量, 我们在水库放水洞位置进行测验, 从水面开始, 向下每增加一米取一个水样进行检测, 经多次试验得出结论: 只有在水面 8m 以下时, 锰的含量才增加, 由 0.56mg/L 上升到 0.9mg/L 以上。经分析认为, 在水中通常锰主要以不溶解的二氧化锰状态存在, 但在水库深层的水中, 由于缺少溶解氧, 四价锰被还原成了溶解的二价锰, 因而出现了水中锰含量较高的现象。另外, 温度越高水中的溶解氧越低, 因此在夏季更容易出现锰超标现象。为有效打乱水库水 8 米以下原有锰存在的稳定层, 我们在水面以下 1.5m 处安装了出水量 200 $m^3$ /h、扬程为 30m 的潜水泵一台, 通过 DN100 钢管将出水口设置在水下 8m 处,

利用水泵使水库原水进行上下循环, 打乱了原有稳定的水层, 有效降低了放水洞位置水中锰的含量, 平均在 0.73 mg/L。

### 2、反应池前投加强氧化剂

铁山水厂净水工艺流程主要为水库原水→隔板反应池→平流沉淀池→普通快滤池→清水池→管网供水。取水样检测, 原水耗氧量为 4.25 mg/L, 水中铁含量为 0.02mg/L, 水中锰含量为 0.73mg/L, pH 为 7.97。二氧化氯做为一种强氧化剂, 具有较高的氧化还原电势, 以往我们净化处理水时主要采用夏季滤前少量投加二氧化氯控制水中藻类生长, 滤后适量投加二氧化氯进行杀菌消毒的方法。如果过滤后水中锰的含量较高, 此时大量投加二氧化氯会产生二氧化锰沉淀, 极易造成水变色、发浑, 影响正常使用。

找到问题根源后, 我们改变了二氧化氯的投加方式, 在原水进入反应池前提前增加了二氧化氯的投入量, 由 0.1mg/L 提高到 1.0mg/L。经检测, 滤前水降锰效果比较明显, 水中锰的含量, 由进厂时 0.73 mg/L 降至 0.2mg/L 左右。滤后水浊度也有了明显降低, 由 1NTU 降至了 0.4NTU 左右。

### 3、充分利用滤池滤料进行吸附除锰

原水在经过预加二氧化氯氧化反应后, 由于水中生成了大量二氧化锰沉淀, 会在滤池滤料上逐步形成起活性催化作用的黑褐色氧化滤膜, 它的主要成分为高价铁锰混合氧化物, 它是使二价锰较快形成高锰氧化物的催化剂。反应沉淀后的水经过滤池滤料时, 在氧化滤膜的作用下, 能够及时的氧化和去除水中的二价锰, 从而进一步确保滤后水质达标。

铁山水厂的普通快滤池是 2009 年初新建的, 由于投入使用时间短, 滤料还没有形成有效的氧化滤膜, 所以通过实测发现, 滤前与滤后水中锰的含量相差不

## 植筋技术在水泵改造中的应用

李国祥

(安阳水务集团公司, 河南安阳 455000)

**摘要:** 在水泵基础混凝土结构上, 利用化学锚固剂作为钢筋与混凝土的粘合剂, 植入的钢筋具有很强的抗拔力, 保证了锚固强度, 具有施工方便、工作面小、工作效率高的特点, 是一种在水泵改造时的好办法。

**关键词:** 植筋技术 水泵基础 改造

### 1、概述

安阳水务集团公司日总供水能力 42 万  $m^3$ , 下属五个水厂, 近年来由于各种市场因素的影响, 供水量逐步下降, 现每日供水 10 多万  $m^3$ 。由于水厂二级泵房的水泵是按设计最大流量时配置, 造成现在泵型偏大, 为节约能耗, 根据实际情况, 需对水泵技术改造, 我们决定在四水厂配置一台小泵。原四水厂用的是高压水泵, 建厂设计时考虑到远期发展, 留有几台高压水泵基础。此次改造用小水泵, 在原先设计时预留的大泵基础, 承载力能够达到。离心机组安装顺序一般为: 基础浇灌、底板安装、水泵安装、电动机安装以及吸压水管路的安装。按传统的施工方法, 基础浇灌分为一次浇灌法和二次浇灌法, 需要在大泵基础上凿出孔洞, 再埋入地脚螺栓安装底板, 待上好地脚螺栓后, 再在预留的地脚螺栓孔内灌注混凝土, 这样凿出的孔洞大, 费时费力, 灌注混凝土后需养护时间长。为了节约时间和施工方便, 我们进行市场调研, 决定采用植筋技术代替二次灌浆法。

### 2、概念

大, 新滤料除锰效果不明显。为改变这种现状, 我们购买了少量锰砂对滤前水进行试验, 发现锰砂除锰效果好, 过滤后水中锰的含量由原水的 0.73mg/L 降低至 0.09mg/L。按照计划需要花费 15 万元购买锰砂滤料进行更换填充。为节省工程投资, 我们从同源水厂置换了厚度约为 20cm 的已生成氧化膜的熟滤料放于铁山水厂滤池新滤料之上, 供水后, 经过约 20 天的运行, 滤后水中的含锰量达到了 0.008mg/L, 已远远低于国标规定的 0.1 mg/L, 置换的滤料已发挥了明显的作用。通过不断实验, 我们又适时将反应池

植筋技术是利用结构胶将钢筋植入混凝土孔内, 待胶固化后, 钢筋便牢牢的铆定在混凝土中的施工技术。“植筋”技术系一项对混凝土结构较简捷、有效的连接与锚固技术; 可植入普通钢筋, 也可植入螺栓式锚筋; 已广泛应用于已有建筑物的加固改造工程, 如: 施工中漏埋钢筋或钢筋偏离设计位置的补救, 构件加大截面加固的补筋, 上部结构扩跨、顶升对梁、柱的接长, 房屋加层接柱和高层建筑增设剪力墙的植筋等。

### 3、改造施工

3.1 定位: 按水泵底座螺栓孔在大泵基础上标示植筋钻孔位置,

3.2 钻孔: 钻孔用电锤成孔, 如遇不可切断钢筋应调整孔位避开。钻孔直径一般  $d+4 \sim 10mm$  (小直径钢筋取低值, 大直径钢筋取高值), 一般钻孔孔深 15d 锚固力即可大于钢筋屈服值, 我们取钻孔直径为 25mm, 取钻孔孔深为 450mm。

3.3 清孔: 钻孔完毕, 检查孔深、孔径合格后将孔内粉尘用空气压缩机吹出, 然后用毛刷、棉布将孔

(下转 75 页)

前二氧化氯的投加量由 1.0 mg/L 逐步降低到了 0.4 mg/L, 滤后水质仍然低于国家饮用水标准。随着滤池的持续运行, 当原有的新滤料达到催化氧化成熟期后, 滤池的滤料层会具有更加稳定的除锰效果。

通过采取一系列的除锰措施, 目前铁山水厂水中锰的含量, 已由进厂时最高时的 0.734mg/L 降低到了 0.008mg/L, 远低于国标 0.1mg/L, 除锰效果明显, 实现了经济效益和社会效益双赢。

作者联通: 0532-86174939