

生活废水处理流程 工程

产品名称	生活废水处理流程 工程
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	25695.00/套
规格参数	品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州
公司地址	上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+
联系电话	15061128111 15061128111

产品详情

煤矿、金属矿等关停或废弃后，遗留矿渣或矿洞经自然氧化、雨淋、微生物等作用，会产生大量酸性矿山废水。该废水一般呈酸性，色度高，重金属浓度高，对周边水土环境造成严重影响，通过食物链对人体健康构成直接威胁。

可渗透反应墙（PRB）技术是20世纪90年代欧美等发达国家开发的适用于受污染地下水原位修复的可靠技术。该技术主要利用反应墙的渗透性使污染物通过水力梯度流经反应介质，并在反应介质作用下发生沉淀反应、吸附反应、催化还原或催化氧化以及络合反应，从而转化为低活性物质或无毒成分，以达到净化、拦截污染物的目的。相比传统酸性矿山废水处理技术，PRB技术中反应介质可长期使用，对金属离子等有良好的去除效果，且一次成本和运行成本均较低。本研究将曝气沉淀技术与PRB技术相结合，构建出新型酸性矿山废水处理反应系统，考察其对实际酸性矿山废水的色度、pH值、总铁、总锰等处理效果，以及在湖南某废弃矿区的实际工程应用情况，以期拓展PRB技术的应用方式，并为酸性矿山废水低成本处理技术及PRB技术的应用推广提供一定的支持。

1、材料与amp;方法

1.1 试剂与amp;仪器

氢氧化钠，分析纯；pH计，铁测定仪，紫外分光光度计，电感耦合等离子发射光谱仪，DO测定仪。

1.2 试验用水

原水取自湖南某矿区废弃钒矿矿山废水。原水色度高，为500~600倍，pH值为3.2~4.5，总铁质量浓度为345~380mg/L，总锰质量浓度为3.5~4.3mg/L。

1.3 试验装置及amp;反应填料

小试试验主体装置为有机玻璃制成，其工艺单元由曝气池、布水池1、沉淀池、布水池2、反应墙1、反应墙2、出水池和出水槽构成，工艺流程如图1所示，具体规格见表1。酸性矿山废水通过蠕动泵输送至反应系统中，经曝气池充氧氧化、布水池1配水、沉淀池沉淀、布水池2配水、反应墙1和反应墙2反应，后由出水池收集出水。

反应填料LS004是一种改性矿物质功能固体材料，主要成分为钙、硅、碳等，具有吸附和持续产碱性能，通过人工装填入反应墙1内，填加量为8.5L，粒径为3~5mm；反应填料LS005是一种人工合成无机高分子功能固体材料，主要成分为钙、硅、铝、锰等，具有较强的吸附性和催化氧化活性等，通过人工装填入反应墙2内，填加量为8.5L，粒径为2~4mm。

1.4 试验方法

废水先经蠕动泵进入曝气池，控制水流量约为10mL/min，利用气体泵维持曝气池DO质量浓度不小于5mg/L，曝气池、沉淀池、反应墙1和反应墙2的HRT分别为10、12、5、5.6h。取样地点分别为布水池1、布水池2、出水槽出水口处；分析出水中色度、pH值、总铁及总锰的质量浓度。

1.5 分析方法

色度采用稀释倍数法，pH值采用玻璃电极法，总铁采用邻菲罗啉分光光度法，总锰采用高碘酸钾分光光度法。

2、结果与讨论

2.1 对色度去除效果

该组合工艺对色度的去除效果如图2所示。原水中色度主要是由 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 发生氧化产生颗粒物而引起的，经曝气处理后，对色度去除效果并不明显，经自然沉淀后色度去除效果较好，经PRB处理后出水平均色度为13倍，平均去除率约为95%。分析其原因为：运行前期主要依靠反应填料的吸附、过滤等作用去除水中的总铁，随着运行时间增加，通过电镜扫描发现在反应填料表面形成了致密的氧化膜，能够氧化铁而形成沉淀物，被反应填料截留，从而去除色度。

2.2 pH值变化情况

工艺运行期间pH值变化情况如图3所示。曝气和沉淀处理后出水pH值较原水稍有降低，主要是因为废水中铁离子与氧气反应会产生氢离子，降低了废水的pH值。装置出水口pH值为6.4~7.3，出水稳定且效果好。分析其原因为：反应填料具有产碱性能，可以有效改善出水pH值，使其满足GB8978-1996《污水综合排放标准》要求。

2.3 对总铁去除效果

该工艺对总铁的去除效果如图4所示。由图4可见，曝气对总铁没有明显的去除效果，自然沉淀对总铁平均去除率约为50.77%，去除效果较好；PRB对总铁的平均去除率约为94.44%，运行稳定后出水总铁的质量浓度为3.24~4.20mg/L。该工艺运行前25d，出水总铁含量逐渐降低，但随后出现了短暂升高，随着运行时间的延长，出水水质逐渐好转并稳定。分析其原因为：运行前一阶段主要依靠反应填料对铁的吸附、过滤等作用，运行30d后，反应填料表面形成致密的氧化膜，可以充分氧化水中的铁离子，产生铁的沉淀物被反应填料截留而去除。在整个试验研究过程中，反应填料并未发生堵塞等问题。随着组合工艺的运行，当发生此类问题时，解决方式为采用高压水枪对反应填料表面进行扫洗和翻洗。

2.4 对总锰去除效果

该工艺对总锰的去除效果如图5所示。由图5可见，原水经曝气处理后，出水总锰的质量浓度为3.20~3.49mg/L，有一定的去除效果；经自然沉淀处理后，出水总锰质量浓度为2.36~2.71mg/L，平均值为2.52mg/L，平均去除率约为25.35%；PRB出水总锰质量浓度为0.23~1.42mg/L，平均去除率约为78.01%。该组合工艺出水总锰含量逐渐降低，且能保持稳定，总锰的去除主要依靠反应填料的吸附、氧化、沉淀等作用。

2.5 反应填料氧化膜生成情况

组合工艺运行1个月后反应填料的电镜扫描结果如图6所示。由图6可见，反应填料表面均覆盖有明显的氧化膜，说明此时氧化膜已经形成，并且PRB内反应填料氧化膜一直维持在较稳定的状态。总铁去除效果显示，在氧化膜形成后，出水水质一直稳定，波动范围较小，去除效果显著。

3、工程实际应用分析

某已废弃矿山的矿洞涌水主要超标因子为铁、锰、pH值和色度，采用PRB为核心的生态处理技术对其进行处理，工艺流程如图7所示。工程设计处理规模为240m³/d，设计进水pH值为3.0，总铁质量浓度为400mg/L，总锰质量浓度为4.5mg/L；设计出水总铁执行GB20426-2006《煤炭工业污染物排放标准》（（总铁）7mg/L），pH值和总锰执行GB8978-1996（pH值为6~9，（总锰）2mg/L）。

主要处理单元的设计工艺参数为：调节池HRT为10h；曝气池HRT为6h，DO质量浓度不小于5mg/L；沉淀池沉淀时间为6h；一级PRB反应时间为5h；二级PRB反应时间为6h。

本工程自2018年7月投运以来一直稳定可靠，主要运行工艺参数为曝气池HRT5.3~7.2h，DO质量浓度不小于5mg/L；沉淀池沉淀时间为4.5~7.5h；一级PRB反应时间为4.6~5.5h；二级PRB反应时间为4.5~6.8h。2020年出水平均pH值为6.56，总铁平均质量浓度为4.92mg/L，总锰平均质量浓度为0.89mg/L，且无色透明，达标排放。

本工程建设成本为352.9万元，运行成本主要包括人工费、电费、反应填料补充费和污泥处置费等，经测算，吨水运行费用约为1.02元。工程实施后，不仅改善了矿山涌水下游河流的水质情况，而且改善了河道流域的景观效果。