

矿区生活污水中污染物存在形态 与分布规律研究

秦树林¹, 陈 蕾², 周可英¹

(1.煤炭科学研究总院 杭州环保研究院, 浙江杭州 311201;
2.长江水资源保护科学研究所, 湖北武汉 430051)

摘要:通过连续检测和分析矿区生活污水水质,结果表明,污水中除有机物中悬浮性 COD_{cr} 浓度大于溶解性 COD_{cr} 外,总氮、总磷均为溶解性污染物大于悬浮性污染物,污水中 SS 均为悬浮性污染物。矿区生活污水处理工艺中如对污水中悬浮性污染物采用一级处理或强化一级处理,可实现污染物有效去除。

关键词:矿区生活污水;存在形态;分布规律

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2010)03-0018-02

STUDY ON THE EXISTING FORMS AND DISTRIBUTION REGULARITY OF CONTAMINANTS OF SEWAGE IN MINING

QIN Shu-lin¹, CHEN Lei², ZHOU Ke-ying¹

(1. Hangzhou Environmental Protection Research Institute, CCRI, Hangzhou 311201,
China; 2. Changjiang Water Resources Protection Institute, Wuhan 430051, China)

Abstract: The tests about the quality of sewage in mining by the method of continuous detection showed that: in addition to the solubility of the suspended COD_{cr} is higher than the dissolved COD_{cr}, the suspended TN and TP is higher than the suspended TN and TP. And the SS of sewage is totally suspended pollutant. The mining sewage the enhanced primary treatment or primary treatment can effectively remove the contaminants.

Keywords: sewage in mining; existing forms; distribution regularity

矿区生活污水中的主要污染物包括悬浮固体(SS)、有机物(COD或BOD)、营养物(氮和磷)三大类,常规处理通常以物理去除为主的一级处理和以生物处理为主的二级处理两个阶段。近年来,所谓强化一级处理,即通过物理或物理化学的方法最大限度地去除污水中的悬浮性污染物,因为污水中的悬浮性污染物不仅仅包括SS,而且还包括以悬浮状态存在,或者附着在固体颗粒表面,能够随SS一同去除的部分有机物和营养物。然而,

对于一级处理或强化一级处理的功效,人们往往是根据已有的经验来进行判断,且这些经验数据往往差异较大,影响了设计过程中对污水处理工艺的适当选取和对各种工艺效果的正确评价^[1]。为此,以某矿区生活污水为对象,通过连续检测和试验,分析了污水中各种污染物的存在形态和分布规律,以便为后续工艺设计、选择提供依据。

1 试验材料与方法

1.1 试验用水质

检测用水质取自某矿生活污水处理厂进水质,污水中主要污染物指标为:pH值7.5,SS 135

mg/L, COD_{Cr}172 mg/L, TN28 mg/L, NH₃-N19.6 mg/L, TP5.6mg/L。

1.2 检测方法

SS、COD、TN、有机氮、NH₃-N、TP 检测方法分别为重量法、重铬酸钾法、过硫酸钾氧化-紫外分光光度法、凯氏法、钠氏比色分光光度法、钼锑抗分光光度法。

1.3 试验方法

将水样先通过 0.45 μ m 滤膜过滤, 滤液中的污染物可作为溶解性污染物, 被截留的污染物作为悬浮性污染物。水质分析时, 先测定过滤前水样的污染物浓度, 再测定滤液中污染物浓度, 二者之差作为悬浮性污染物。

2 试验结果及讨论

2.1 SS(总不可过滤残渣)

根据国家环保局《水和废水监测分析方法》中确定的可滤与不可过滤残渣(溶解性与悬浮性)的分界值为 0.45 μ m, 此值可作为污水中溶解性污染物与悬浮性污染物的界限尺度。原水样经 0.45 μ m 滤膜过滤后, 滤液中 SS 接近于零, 表明原水中 SS 绝大部分为粒径在 0.45 μ m 以上的悬浮物。

2.2 COD_{Cr}(有机物)存在形态及分布规律

图 1 反映出污水中总 COD_{Cr} 中溶解性 COD_{Cr} 所占百分比。连续监测结果表明, 污水中溶解性 COD_{Cr} 占总 COD_{Cr} 的 24.9%~52.5% (平均 34.8%), 悬浮性 COD_{Cr} 占总 COD_{Cr} 的 47.5%~75.1% (平均 65.2%), 总体上是悬浮性 COD_{Cr} 含量高于溶解性 COD_{Cr} 含量, 主要原因可能是部分有机物附着在悬浮物上或吸附或包裹, 此监测结果与王晓昌等人对城市生活污水中 COD 存在形态结论是一致的。

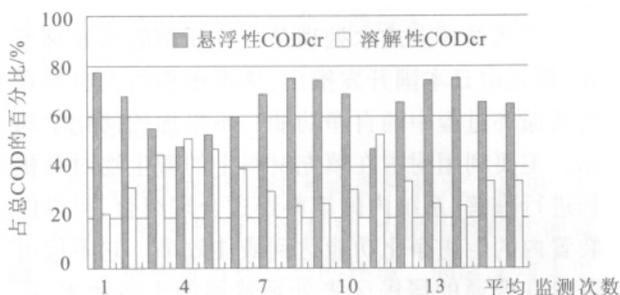


图1 污水中COD存在形态

2.3 总氮存在形态及分布规律

图 2 为污水中总氮中溶解性 TN 与悬浮性

TN 所占百分比情况, 从图 2 中数据可看出, 溶解性 TN 占 TN 的百分数为 75.1%~93.8% (平均 81.3%), 悬浮性 TN 占 TN 的百分数为 6.2%~24.9% (平均 18.7%), 说明污水中溶解性 TN 通常比悬浮性 TN 高得多, 即总氮主要以溶解态存在于污水中。

污水中总氮由有机氮和无机氮组成, 无机氮包括硝态氮、亚硝态氮和氨氮。测定结果表明: 生活污水中硝态氮、亚硝态氮含量很低, 几乎为零。因此, 我们对污水中的有机氮(凯氏氮)和氨氮(NH₃-N)进行了监测, 以了解其所占比例情况, 监测结果见图 3 所示。从图 3 中可知, 氨氮占总氮的百分比为 57.4%~88.3% (平均 75.2%), 在一定程度上可以认为矿区生活污水总氮中主要以氨氮(无机氮)为主。

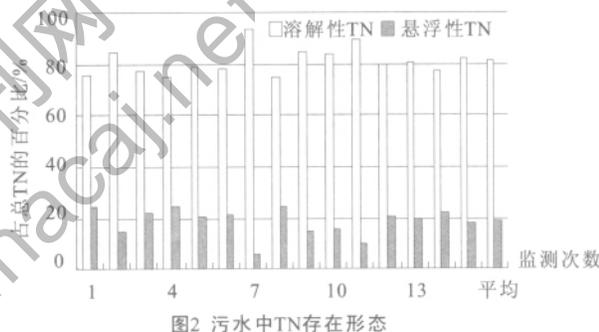


图2 污水中TN存在形态

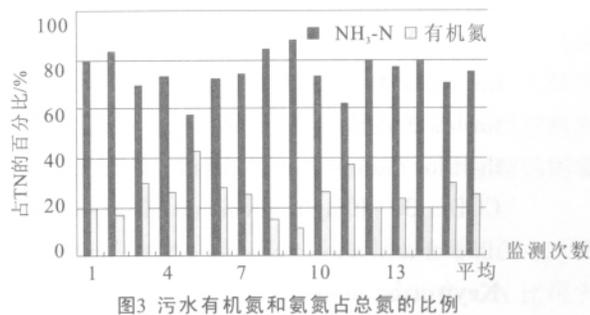


图3 污水有机氮和氨氮占总氮的比例

2.4 总磷存在形态及规律

通过对悬浮性总磷与溶解性总磷的监测对比, 发现污水中溶解性总磷含量高于悬浮性总磷, 但二者含量相差不是很大, 溶解性总磷占总磷的 35.6%~69.3% (平均 55.1%)。

3 结语

从上述监测分析结果看, 矿区生活污水中除有机物中悬浮性 COD 高于溶解性 COD 外, 其余总氮、总磷均为溶解性污染物高于悬浮性污染物,

(下转第 23 页)

4 结语

(1)自然循环净化系统由于采用比表面积大的渗滤介质,如生物炭和朽木、石头,对微生物有较好的亲和性,为固定微生物处理生活污水的效果提供了保证。

(2)自然循环净化系统可以使出水的 COD_{Cr} 在 30~50mg/L,氨氮小于 5mg/L,总磷在 1mg/L 以下,接近中水回用的标准。

(3)自然循环系统设置不受场地条件限制,操作管理简单,运行费用低,可应用于工厂,旅游度假区,生活小区,城郊结合部等规模小、缺少配套污水管网,以及不适合进行污水集中处理的地区,

也可以应用于对地表水体的生物修复。

参考文献



(上接第 13 页)

solutions[J].H. terMaat et al/Separation and Purification Technology, 43(2005):183~197.

[19] Croar B G.Sulfur recovery technology [J].Energy Process,1986,6 (2):71~78.

[20] 蒋展鹏,环境工程学[M].北京:高等教育出版社,2001.

[21] 黄岳元;赵天成;杨一心等,改性活性炭吸附 H₂S 和 C₂H₂ 平衡研究[N].西北大学学报(自然科学版),2000,3 (30):275~277.

[22] 谭小耀;吴迪镛;袁权,浸渍活性炭脱除 H₂S 的反应动力学[J].化学反应工程与工艺,1996,12(2):129~137.

[23] 李开喜;凌立成,SO₂ 在球状活性炭上的吸附转化研究[J].煤炭转化,1999,1 (22):76~78.

[24] 吴建芝;李春虎;于淑兰;赵伟;李国栋,炭基材料脱除 H₂S 研究进展[J].煤炭转化,2006,4 (29):26~29.

[25] 李澜;王青宁;俞树荣;何荔;张飞龙,凹凸棒石粘土脱硫剂脱除硫化氢实验研究[J].环境污染与防治,2006,8(28):572~575.

[26] 黄兵;黄若华,低浓度硫化氢恶臭气体的生化处理研究[J].云南环境科学,1998,3(17):9~11.

[27] 杜永林;黄兵,生物膜法净化低浓度硫化氢气体的试验研究[J].云南化工,1998,4:17~21.

[28] 李国建;何晶晶;马肖卫,恶臭气体 H₂S 生物脱除速率的研究[J].上海环境科学,1997,(7):11~13.

[29] 于淼;周理,天然气中 H₂S 的脱除方法-发展现状与展望[J].天津化工,2002,5:18~20.

[30] 张永;王学谦;宁平,硫化氢废气净化新技术[J].四川化工,2005,6 (8):49~52.

[31] 孙佩石;黄兵等,生物法净化低浓度硫化氢废气的动力学模型研究[J].贵州环科技,2002,3(8):1~4.

[32] 杜永林;黄兵,生物膜法净化低浓度硫化氢气体的试验研究[J].云南化工,1998,4:17~21.

[33] Kiseok Kim;S. K. Jeon;Catherine Vo;Chan S. Park;Joseph M. Norbeck,Removal of Hydrogen Sulfide from a Steam-Hydrogasifier Product Gas by Zinc Oxide Sorbent [J].Ind. Eng. Chem. Res. 2007,46,5848~5854

[34] A.Barona;A. El'ias;A. Amurrio;I. Cano;R. Arias,Hydrogen sulphide adsorption on a waste material used in bioreactors[J].Biochemical Engineering Journal 24 (2005) 79~86.

[35] 三废治理与利用编委会,三废治理与利用[M].北京,冶金工业出版社,1999,261~267.

[36] B.Gene Goar,Hydrocarbon Processing[M].1988,(9):248~252.

[37] 陈凡植;颜幼平,硫化氢硫酸废气的臭氧氧化试验[J].环境污染与防治,2000,3(22):8~10.

[38] 马文;王新强;倪炳华,微波催化法分解硫化氢的研究[J].石油与天然气化工,1997,1 (26):37.



(上接第 19 页)

污水中 SS 均为悬浮性污染物。通过对污水中各类污染物的存在形态的分析可为矿区生活污水处理工艺的选择提供参考,如对污水中悬浮性污染物采用一级处理或强化一级处理实现污染物有效去除,减轻后续生化处理负荷,提高出水水质。

参考文献:

[1] 王晓昌,金鹏康,赵红梅,孟令八.城市生活污水中的污染物分类及处理性评价[J].给水排水,30(9):38~41.

[2] 仲婧,许宁,朱延美.生活污水中污染物的排放规律探讨[J].泰山医学院学报,25(4):356~358.

[3] 国家环保局等.水和废水监测分析方法[M].北京:中国环境科学出版社,1989.