

球墨铸铁屑处理含铬废水的试验研究

陆 君 臣

(涪陵师范学院高职院三峡生态环保研究所, 重庆 涪陵 408000)

摘 要: 用球墨铸铁屑处理含铬废水的试验研究的结果表明: 当含铬废水 Cr^{6+} 含量为 4.5 mg/L 时, 其 Cr^{6+} 去除率 $> 90\%$, 出水 Cr^{6+} 含量 0.42 mg/L , 小于国家标准的 0.5 mg/L ; 当温度为 21°C 、铁屑粒度为 $1.2 \sim 2.0 \text{ mm}$ 时的最佳工艺方案为: 进水 pH 值为 $2.0 \sim 2.4$, 出水沉淀时 pH 值为 $8.0 \sim 9.0$, 接触时间为 $15 \sim 21 \text{ min}$ 。

关键词: 含铬废水处理; 试验研究; 球墨铸铁屑

中图分类号: X703

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2004)02-0192-02

Experimental Study of Treatment on Chromium-bearing Wastewater With Nodular Cast Iron Scrap

LU Jun-chen

(Institute of the Three Gorges Ecology and Environmental Protection of Vocational and Technical College of Fuling Teachers College, Fuling 408000, Chongqing, China)

Abstract: The results of experimental study of treatment on chromium-bearing wastewater with nodular cast iron scrap show when chromium-bearing wastewater Cr^{6+} is 4.5 mg/L , the rate of eliminating the roots on $\text{Cr}^{6+} > 90\%$, Cr^{6+} of water exit 0.42 mg/L 0.5 mg/L (standard of the state), when temperature is 21°C and the size of iron scrap is $1.2 \sim 2.0 \text{ mm}$, optimum technological plan: pH of water inlet is $2.0 \sim 2.4$, pH of water exit sediment is $8.0 \sim 9.0$, time of contact is $15 \sim 21 \text{ min}$.

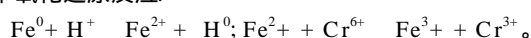
Key words: treatment of chromium-bearing; experimental study; nodular cast iron scrap

1 引言

重金属铬及其化合物在工业生产的各个领域有着广泛的用途, 是冶金、机械、化工等工业必不可少的原料, 如镀铬行业的主要原料就是铬酐 CrO_3 , 它在废水、废气、废渣中通常以六价铬 Cr^{6+} 的形态存在。然而 Cr^{6+} 对人类及生态环境危害极大, 因而国家标准 GB 8978-1996《污水综合排放标准》严格限制 Cr^{6+} 的最高允许排放浓度为 0.5 mg/L 。虽然国内外目前处理含铬废水已有比较成熟的方法, 如离子交换法、电解法、化学法、铁氧体法等, 但由于受资金、技术等因素的制约, 其应用受到很大限制。长期以来, 一些企业, 特别是一些中小企业考虑到成本等关系, 即使有某些处理设施, 也只是用来对付上级和环保部门的检查, 平常基本处于稀释排放状态, 其 Cr^{6+} 的浓度往往超过前述国家标准的成百上千倍, 严重污染着我们人类赖以生存的自然环境。为此, 我们试验了用廉价的机械加工后所废弃的球墨铸铁屑处理含铬废水。

2 铸屑法处理含铬废水的理论基础

(1) 在一定条件下, 铁屑活化后与含铬废水接触时存在如下氧化还原反应:



该反应结束后, Cr^{6+} 转变为 Cr^{3+} , Cr^{3+} 与 Fe^{3+} 共同沉淀, 从而完成含铬废水的处理。

(2) 经活化后的铁屑再经稀土盐(如氯化钬)处理后, 前述反应的速度可大大提高。

3 试验材料

3.1 试验装置

$32 \times 350 \text{ mm}$ 填充柱, 250 mL 锥形瓶、流量计等。

3.2 废水配制

本应取样电镀车间所排放的含铬废水, 但为减少影响因素, 模拟电镀含铬废水的实际情况, 采用分析纯 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 H_2SO_4 等配制含铬废水, 并用蒸馏水把它稀释成 Cr^{6+} 含量为 4.5 mg/L 的溶液。

4 试验方法与结果

4.1 实验方法

100 g 粒度为 $1.2 \sim 2.0 \text{ mm}$ 的球墨铸铁屑放入 250 mL 锥形瓶中, 用 120 mL 的分析纯盐酸活化 20 min , 并用蒸馏水洗至中性, 装于 $32 \times 350 \text{ mm}$ 填充柱中, 然后加入前述含铬废水, 用流量计通过流出速度来控制接触时间, 调节填充柱进水的 pH 值, 出水经过滤后测出 Cr^{6+} 的残留浓度。

4.2 实验结果

试验温度为 21°C 。

4.2.1 进水 pH 值对还原反应效果的影响

进水 pH 值对填充柱内还原反应效果——出水 Cr^{6+} 含

量的影响,见表 1。

表 1 进水 pH 值对还原反应效果的影响
(接触时间为 15 m in)

进水 pH 值	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
出水Cr ⁶⁺ 量/(mg·L ⁻¹)	0.78	0.65	0.51	0.42	0.40	0.42	0.49	0.67	0.86

从表 1 可看出,当接触时间为 15 m in、进水 pH 值为 2.0 ~ 2.4 时,去除 Cr⁶⁺ 的效果最佳。

4.2.2 含铬废水与填充柱接触时间对去除 Cr⁶⁺ 的影响

当进水 pH 为 2.2 时,其结果见表 2、表 3

表 2 未用氯化钡时接触时间对还原反应效果的影响

接触时间 /m in	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Cr ⁶⁺ 去除率/%	16	25	59	82	90	91	90	90	91

表 3 用氯化钡后接触时间对还原反应效果的影响

接触时间 /m in	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Cr ⁶⁺ 去 除率/%	45	66	78	88	91	90	90	91	91

4.2.3 出水沉淀时 pH 值对去除 Cr⁶⁺ 的影响

调节填充柱出水沉淀时的 pH 值(进水 pH 值为 2.2,接

参考文献:

[1] 唐光临,等.铁屑法预处理焦化废水[J].重庆大学学报(自然科学版)2001,(5):93
[2] 陆君臣.镀铬废水处理的研究与实施[J].水土保持研究,2003,10(2):155
[3] 涂传青,等.镀铬废水治理、资源回用技术及进展[J].电镀与环保,2000,(3):28
[4] 杨惠森,等.铁屑还原法处理镀铬废水的试验研究[J].青海环境,2000,(3):128
[5] 严海英,等.铁屑处理镀铬废水的接触时间的影响[J].青海医学院学报,2000,(4):7

触时间为 15 m in),其 Cr⁶⁺ 含量见表 4。

表 4 出水沉淀时 pH 值对去除 Cr⁶⁺ 的影响

出水沉 淀时 pH	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
Cr ⁶⁺ 含 量/(mg·L ⁻¹)	1.0	0.82	0.65	0.52	0.40	0.40	0.41	0.41	0.40

4.3 最佳工艺方案

由上述实验结果可得出最佳工艺方案为:当含铬废水 Cr⁶⁺ 含量为 4.5 mg/L、温度为 21℃、球墨铸铁屑粒度为 1.2 ~ 2.0 mm 时,填充柱的进水 pH 值为 2.0~ 2.4,出水沉淀时 pH = 8.0(取 8.0~ 9.0)、接触时间 = 15 m in(取 15~ 21 m in)时,其出水 Cr⁶⁺ 的含量 = 0.42 mg/L,小于前述国家标准所允许的最高排放浓度 0.5 mg/L。

5 讨 论

(1) 本实验是在实验室进行的,实际生产中,含铬废水的水质和铁屑质量的变化都很大,影响因素很多,需进一步试验。

(2) 铁屑的粒度与多少、温度对出水 Cr⁶⁺ 含量的影响有待进一步研究。

(3) 活化后的铁屑再经稀土盐处理,其接触时间可以明显缩短,但机理目前尚不清楚,有待进一步研究,一种可能是稀土盐可增强铁的降解能力,另一种可能是稀土盐能在反应中催化反应进程。

(上接第 144 页)

(2) 地表开挖时,原有土层应分层堆放,尽量减少对土壤理化性质和肥力的影响;尽快恢复施工造成的植被破坏。设计中应制定植被恢复方案,保证在施工作业完成后,按照季节特点,适时种植作物,减少施工期植被破坏的损失。

(3) 本着造地还田的原则,进行取、弃土场造地还田,并尽量选用荒地、劣地作为弃土场所,减少农田占用,尤其要保证基本农田原有功能的发挥。对无法避免的必需占用耕地,取、弃土场采取先将表层 0.2 m 厚的熟土推置一边,待取、弃土完毕后,分层回填,以减少耕地数量和土壤养分的流失。

(4) 建设期的弃土、弃渣运往城区垃圾处理场处置;集中处理固体废弃物,尽量减小对建设区土壤的影响;施工期后,对弃土场进行植被恢复,可在一定程度上弥补施工中的植被破坏所造成的生态损失。

3.3 管理措施

(1) 与施工方签定的合同中,应有生态环境保护责任方面的内容,必须将环保条款和环评措施纳入施工经济合同和工程监理中,并要求施工方配备现场环境管理人员。

(2) 管线工程要分段集中施工,开挖线不宜过长,同时还应避免在大风大雨等灾害天气状况下施工。

参考文献:

[1] 张获恩.安太堡露天煤矿改善周边生态环境的经验[J].露天采煤技术,2002,(2):3-5
[2] 姜爱林,包纪祥,等.略谈生态环境建设的几个问题[J].环境导报,1999,(2):36-37

(3) 施工中尽量利用既有道路和生活设施,减少施工临时用地。对少量临时征用的施工场地,在工程竣工后应及时平整、复耕还田。

(4) 施工应考虑避开农作物生长季节,以减少农业生产损失。施工结束后,凡农田地段应及时进行复垦;配水厂建设要有绿化美化规划,建成花园式水厂,植被恢复要有专项资金保证。

4 结 论

本文从土地利用、土地利用方式、土壤影响和水土流失等四方面分析了该县城地下水型供水工程对土地的影响,得出该工程项目对土地利用、土地利用方式的影响较小,而对土壤和水土流失的影响较大,并针对其影响提出了相应的生物、工程和管理等保护对策,为减轻工程对土地影响的提供了科学依据。

不同工程项目对土地的影响是不同的,只有根据具体类型的工程项目来分析其对土地的影响,才能制定科学的、切实可行的土地保护对策。