

铁尾矿在废水处理中的应用

第六图书馆

简述了我国铁尾矿的现状,提出了一种新的利用方案——铁尾矿在废水处理中的应用,并验证了其可行性。简述了我国铁尾矿的现状,提出了一种新的利用方案——铁尾矿在废水处理中的应用,并验证了其可行性。铁矿尾矿 废水处理 综合利用 可行性 载体矿业工程刘宏 王化军 刘恩松 [1]北京科技大学,北京100083 [2]黑龙江双鸭山矿业集团,黑龙江双鸭山1551002007第六图书馆

第六图书馆
www.6lib.com

• 安全与环保 •

铁尾矿在废水处理中的应用

刘 宏¹ 王化军¹ 刘恩松²

(1. 北京科技大学, 北京 100083; 2. 黑龙江双鸭山矿业集团, 黑龙江 双鸭山 155100)

摘要: 简述了我国铁尾矿的现状, 提出了一种新的利用方案——铁尾矿在废水处理中的应用, 并验证了其可行性。

关键词: 铁尾矿; 综合利用; 载体

中图分类号: TD 926.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-8550 (2007) 01-0048-02

0 引言

尾矿是选矿后的废弃物, 是工业固体废弃物的主要组成部分。据不完全统计, 全世界每年排出的尾矿及废石在 100 亿 t 以上。我国现有 8 000 多个国营矿山和 11 万多个乡镇集体矿山, 堆存的尾矿量近 50 亿 t, 年排出尾矿量高达 5 亿 t 以上, 其中黑色冶金矿山年排放尾矿量达 1.5 亿 t。目前, 我国的尾矿综合利用率只有 7%, 堆存的铁尾矿量高达十几亿吨, 占全部尾矿堆存总量的近 1/3, 因此, 铁尾矿的综合回收利用问题已受到全社会的广泛关注^[1]。

1 我国的铁尾矿资源

1.1 单金属类铁尾矿

划分的依据是其存在的主要元素, 并有利于选择不同的利用途径, 一般将其分为 4 种类型: 1) 鞍山高硅型铁尾矿。该类铁尾矿是数量最大的铁尾矿类型, 含硅量高, 有的 SiO_2 含量高达 75%, 一般不含有伴生元素, 平均粒度 0.04~0.2 mm。属于此类的选矿厂有本钢南芬、歪头山, 鞍钢东鞍山、齐大山、弓长岭、大孤山, 首钢大石河、密云、水厂, 太钢峨口, 唐钢石人沟、棒磨山等; 2) 马钢高铝型铁尾矿。该类尾矿年排出量不大, 主要分布在长江中下游宁芜一带, 如江苏吉山铁矿, 马钢姑山、南山及黄梅山铁矿等选矿厂。其主要特点是 Al_2O_3 含

量较高, 多数尾矿不含有伴生元素和组分, 个别尾矿含有伴生 S、P, 粒度-0.047 mm 含量占 30%~60%; 3) 邯邢高钙镁型铁尾矿。这类尾矿主要集中在邯邢地区, 如玉石洼、西石门、玉泉岭、符山、王家子等选矿厂, 主要伴生元素有 S、Co 及微量 Cu、Ni、Zn、Pb、As、Au、Ag 等, -0.047 mm 粒级含量占 50%~70%; 4) 低钙、镁、铝、硅酒钢型铁尾矿。该类尾矿中主要非金属矿物是重晶石、碧玉, 伴生元素有 Co、Ni、Ge、Ga 和 Cu 等, 尾矿粒度-0.047 mm 占 70% 左右。

1.2 多金属类铁尾矿

主要分布在我国攀西、内蒙古包头和长江中下游的武钢地区。特点是矿物成分复杂, 伴生元素多。除含有丰富的有色金属, 还含有一定量的稀有金属、贵金属及稀土元素。如大冶型铁尾矿(大冶、金山店、程潮、张家洼、金岭等铁矿选矿厂)中除含有较高的铁外, 还含有 Cu、Co、S、Ni、Au、Ag、Se 等元素; 攀钢型铁尾矿中除含有数量可观的 V、Ti 外, 还含有值得回收的 Co、Ni、S、Ga 等元素; 白云鄂博型铁尾矿中含有 22.9% 的铁矿物、8.6% 的稀土矿物以及 15.0% 的萤石等。

2 磁铁矿在废水处理中的应用

北京科技大学的王化军教授从 2000 年开始研究将磁铁矿作为一种载体, 应用于三相流化床中, 用于生活污水的处理, 现已在实验室研究中取得较好的成果。

磁铁矿作为载体应用于三相流化床的优势: 1) 磁铁矿粒度小、比表面积大, 因而能够提供较大的生物密度, 有利于废水的降解处理; 2) 通过外加

收稿日期: 2006-09-27

作者简介: 刘 宏 (1981-), 女 (汉族), 辽宁人, 北京科技大学土木与环境工程学院硕士研究生, 主要研究方向为水处理、固体废物处理。

磁场可以控制载体的运动,使其不易流失,不需要经常性补给;3)载体本身具有磁性,可以通过磁选机快速有效地实现泥水分离,同时便于脱膜和再生;4)磁铁矿资源丰富,价廉易得。

杨跃军等人研究表明^[2],磁铁矿三相生物流化床利用活性污泥挂膜简单、快速,在原水水温25℃左右、pH=7条件下,12天可以使生物膜生长成熟;进水COD为400 mg/L的生活污水,在水流停留时间2小时、充气量0.3 m³/h、回流比70%(无三相分离器)、0.043~0.075 mm磁铁矿添加量55 g/L,磁铁矿三相生物流化床处理生活污水出水COD为20 mg/L,COD去除率达到95%,单位容积负荷是普通活性污泥法的2.5倍。

其主要的缺陷在于磁铁矿密度大,不易流化。因此,北京科技大学王慧丽在磁铁矿表面包覆一层苯乙烯/丙烯酸丁酯应用于生物流化床^[2],保留了载体的磁性,降低了载体的密度,且对生物膜无毒无害。采用包覆过的载体,流化床的气-水比大大降低,达到了节约能耗的目的。但是磁铁矿包覆又提高了磁铁矿作为载体的成本。

3 铁尾矿在废水处理中的应用前景

3.1 铁尾矿应用在废水处理中的可行性

20世纪90年代以来,各选矿厂都实现了从矿石加工后的尾矿中回收有用矿物和有价元素;铁尾矿广泛用于铺路材料、黄砂替代品、水泥骨料、生产水泥、墙体材料、采空区的充填材料、土壤改良剂及微量元素肥料等。除此之外,借鉴王化军教授等人的研究,提出了一种新的铁尾矿利用方案——铁尾矿作为载体在环境工程中的应用。

铁尾矿数量最大的是高硅型类,一般不含有伴生元素,平均粒度0.04~0.2 mm。此类尾矿是石英与磁铁矿的共生体,再选难度高,一般需要投入大量资金引进先进的磁选设备,且磁选后尾矿品位降低较少。因此在工业生产中很少再选,被当作废弃物堆放。大量的尾矿只能长期堆放在尾矿库,不仅占据大量的农、林用土地,同时尾矿库的维护和维修需要消耗大量资金。随着尾矿数量的不断增加,尾矿坝高度也随之增加,不安全隐患日益增大。

铁尾矿因为是石英与磁铁矿的共生体,尾矿的密度比磁铁矿大大降低,一般<3 g/cm³,应用在废水处理中,比磁铁矿更加易于流化,且仍然具有

磁性。与包覆过的磁铁矿相比,其来源更加广泛,成本更低,达到了变废为宝的目的。

3.2 铁尾矿作为载体的试验研究

将尾矿经磁选后筛分,选取筛分后量较大的粒级(0.076~0.315 mm)作为载体添加到普通曝气池模型中,对COD为400 mg/L的模拟生活污水进行处理,并在相同条件下应用普通活性污泥法处理同一废水,对两者的出水效果进行了比较(图1)。

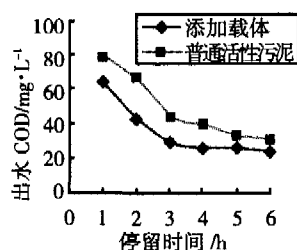


图1 普通活性污泥法与曝气池中添加尾矿载体处理废水的对比

从图1可以看出,在相同的条件下,将铁尾矿作为载体添加到普通活性污泥法的曝气池中,在相同的停留时间下,COD去除率显著提高。停留2小时,添加载体后出水COD由67 mg/L降低到29 mg/L;停留3小时,添加载体后出水COD由44 mg/L降低到29 mg/L。处理后的载体经磁铁回收可重复利用。因此,采用铁尾矿作为载体对生活污水进行处理,可以缩短水流停留时间,增大单位时间里的污水处理量,并可采用磁选的方式对载体进行回收,简单方便,具有在工业上应用的前景。

4 结语

随着我国城市化进程的加快,城市污水处理的任务日益繁重。将铁尾矿作为载体应用于废水处理中:1)可以解决越来越多的尾矿堆积问题,实现了变废为宝;2)为废水处理提供了一种粒度小、比表面积大、不易流失、方便回收及廉价易得的载体,应用于污水处理中可以提高单位时间内废水的处理量,满足增长的污水处理的需要。

若想真正将铁尾矿应用于废水处理中,还有很多的问题需要研究解决:如何快捷地实现铁尾矿作为载体的低能耗流化及充分实现铁尾矿的回收等。总之,有了应用的可行性,将会继续不懈的研发,努力实现尾矿资源充分利用的目标。

对职工安全意识问卷调查与思考

王健辉 梁昆仑

(本溪钢铁(集团)矿业有限责任公司石灰石矿, 辽宁 本溪 117002)

摘要:介绍了本钢矿业公司石灰石矿运用数理统计工具,开展对矿山职工进行安全意识问卷调查的情况。

关键词:职工; 安全意识; 分析

中图分类号: X 925 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-8550 (2007) 01-0050-02

0 引言

本钢矿业公司石灰石矿是该公司下属的二级厂矿,是集露天采矿、运输、破碎和冶金石灰煅烧于一体的冶金熔剂中型矿山生产企业。现有在岗职工 1 310人,各类技术人员 188人,技术力量较强。

安全是企业永恒的主题,在矿山企业生产要素中人是重要的生产要素,增强劳动者的安全意识是提高矿山企业安全生产管理水平的关键所在。安全意识是矿山企业管理者使用频率相当高的一个词汇,衡量矿山企业职工安全意识的方法较多:谈心谈话、心得交流、开会讨论等都不失为好的形式,值得提出的是抽样问卷调查是衡量职工安全意识高低的一个便捷形式。

1 安全意识抽样问卷调查

为了定量描述矿山职工的安全意识状况,组织

进行了一次职工安全意识情况的专题问卷调查。从矿山 1 310名现职职工中随机抽取了 289人作为调查对象,从思想、环境、习惯和常识等方面,具体调查了职工的安全意识状况,运用数理统计方法进行了统计分析。

这次专题问卷调查的对象年龄偏大职工(46周岁以上)占 20.8%、中年职工(30~45周岁)占 61.9%和青年职工(<30周岁)占 17.3%,基本反映了整个职工队伍的构成比例。为了对职工队伍的安全意识做出真实的判断,对作为问卷调查员的有关人员进行了培训,统一了问卷调查方法,要求由职工自行进行定量的回答,并且要求问卷调查员不得对参加抽样调查的职工进行引导、要求和暗示,利用班组安全活动的时间,现场直接组织职工进行问卷调查。

2 抽样问卷调查结果分析

这次调查问卷共设 20 个问题,答案均为单选,每个问题根据调查对象回答程度不同分为 4 个层次。几个带有倾向性的问题列举如下:

收稿日期: 2006-09-25

作者简介: 王健辉(1961-),男(汉族),辽宁人,本钢矿业公司石灰石矿副矿长,高级工程师。

参考文献:

[1] 陈盛建,低硅铁尾矿微晶玻璃的研制. 武汉理工大学硕士学位论文, 2004.

[2] 杨跃军. 磁铁矿流化床生物反应器的试验研究. 北京科技大学硕士学位论文, 2003.

Iron ore tailings used in purifying of wastewater

LIU Hong¹, WANG Hua-jun¹, LIU En-song²

(1. Beijing University of Science & Technology, Beijing 100083;

2. Shuangyashan Mining Company, Shuangyashan 155100, China)

Abstract: On the basis of explaining the status of Chinese iron ore tailings, a new method of application of iron ore tailings is introduced—it is use of iron ore tailings in purifying of wastewater. The feasibility of the method is discussed.

Key words: iron ore tailings; comprehensive utilization; carrier material