

<<生物固锰除锰机理与工程技术>>

图书基本信息

书名：<<生物固锰除锰机理与工程技术>>

13位ISBN编号：9787112070770

10位ISBN编号：7112070775

出版时间：2005-4

出版时间：中国建筑工业出版社

作者：张杰

页数：246

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<生物固锰除锰机理与工程技术>>

### 内容概要

本书总结了作者20年来关于生物固锰除锰机理与工程技术的研究成果和工程实践。从生物固锰除锰理论的确立，直至地下水生物除铁除锰水厂设计与运行管理的成套技术的提出，展现了地下水除铁除锰的现代观。

本书适用于给水排水工程、环境工程、废水处理、房屋建筑等专业的设计、施工、管理人员和有关大专院校师生。

<<生物固锰除锰机理与工程技术>>

作者简介

## <<生物固锰除锰机理与工程技术>>

### 书籍目录

第1章 绪论第2章 传统地下水除铁技术第3章 传统地下水除锰技术第4章 空气接触氧化除锰工艺的探求  
第5章 生物固锰除锰技术的理论研究第6章 生物除铁除锰工艺的微生物学研究第7章 生物固锰除锰理论  
工程应用技术研究第8章 生物固锰除锰机理在工程中的应用主题词索引主要参考文献

## &lt;&lt;生物固锰除锰机理与工程技术&gt;&gt;

## 章节摘录

1.6地下水除铁除锰技术发展历程和趋势 鉴于地下水中铁、锰的普遍存在及其危害,早在建国初期我国就确立了“地下水除铁除锰”这一具有重要社会及经济意义的课题。纵观历史,地下水除铁除锰技术的理论和应用经历了不同的发展阶段:从早期的空气直接氧化除铁的尝试、氯化氧化除铁的发展到接触氧化除铁的成功;从单纯除铁滤池的建立到综合除铁除锰工艺的探索;从传统杨理化学方法除铁除锰的应用到生物固锰除锰技术的确立,无不标志着国人在这一领域不断进行的探索和取得的成果。

其中生物固锰除锰技术的确立,展现了地下水除铁除锰的现代观,引起了国内外众多专家学者的兴趣。学者们纷纷对此进行的研究和探讨,更进一步推动了这一技术的全面发展和在工程实践上的应用推广。

1.6.1地下水除铁技术发展历程 我国最早的地下水除铁系统始建于1936年,在黑龙江省佳木斯市和齐齐哈尔市同时建成,处理规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ,采用的是空气氧化除铁法。这一系统是由日本人在当时的历史背景下建造的,因此还不能算是我国除铁技术的开始。建国初期,国民经济空前发展,为适应工农业生产和人民生活的需要,我国从前苏联和东欧引进了地下水除铁技术,也采用空气氧化除铁工艺。

其工艺流程一般由曝气、氧化反应、沉淀和过滤组成。

空气氧化除铁工艺流程复杂,构筑物多,占地面积大,不能保证稳定的除铁效果。

由此可以看出,我国的除铁技术开始于20世纪50年代,而且由于缺乏经验,引进的方法、技术在当时并不先进。

真正意义的我国自行研发的除铁技术始于60年代。

针对空气自然氧化法存在的问题,60年代初李圭白先生提出“铁质滤膜”自催化理论,并将其应用于工程实践,研制开发了“天然锰砂接触氧化除铁工艺”,这是将催化技术用于地下水除铁的一种新工艺。

这种工艺不需设置反应沉淀装置,使处理系统大为简化,而且适应性很强,许多应用自然氧化除铁工艺效果不好的设备,改用接触氧化除铁后,都获得了良好效果。

因此在生产中得到迅速推广和应用。

迄今,我国多数地下水除铁设备,均采用了天然锰砂接触氧化除铁工艺。

接触氧化除铁工艺过程如下:含铁水经简单曝气后直接进入滤池,在滤料表面催化剂的作用下, $\text{Fe}^{2+}$ 迅速氧化为 $\text{Fe}^{3+}$ 的氢氧化物,并截留于滤层中,从而一次完成了全部除铁过程。

在大力推广天然锰砂接触氧化除铁的工艺过程中,相关的一些理论和技术都获得了长足的发展和进步。

如在曝气方式上,马广生首次将射流泵用于地下水除铁的曝气工艺中,从而代替了空压机曝气(1968年)。

在铁泥回收利用方面,马广生与汤鸿霄先生合作研制出利用除铁水厂排出的铁泥焙烧制造氧化铁红和红土粉的生产工艺。

在滤料选择方面,黄毅轩首次应用石英砂、无烟煤双层滤料代替锰砂滤料(1976年);李圭白先生的实验,研究成功了人造锈砂除铁(1975年)。

在理论研究方面,1980~1981年李圭白先生所领导的研究人员对接触氧化除铁滤料的选择、“铁质活性滤膜”的结构、组成、特性、形成过程及附着机理进行了详细的研究,并推导了接触氧化除铁中铁质转移的数学模式;其后,徐廷章、黄毅轩、王志石对亚铁氧化的理论和规律也进行了研究,取得了更为深刻的认识;在影响因素方面,蔡同辛、黄宇萍对溶解性二氧化硅含量高的水进行研究并取得了进展;1984年刘灿生等人对接触氧化除铁滤料“成熟”的影响因素进行了实验研究。

随着接触氧化除铁工艺及理论的发展和成熟,80年代以来,国内兴办起一批给水设备厂,生产出多种形式的地下水除铁定型设备,为中小型地下水除铁技术的迅速推广提供了有利条件。

除接触氧化除铁工艺及理论外,1980—1986年期间,国内各地纷纷对充氧回灌地层除铁技术进行了大

## &lt;&lt;生物固锰除锰机理与工程技术&gt;&gt;

量的实验研究工作,对充氧回灌的形式、组成、抽灌比、地层成熟期、地层堵塞的可能性、回灌水质以及曝气充氧方法和气水分离措施等都进行了详细的生产性实验研究。

综上所述,我国除铁技术虽然起步较晚,但以李圭白先生为代表的众多学者、工程技术人员及各地市政设计院、自来水公司在长期实验和实践的基础上,提出了自己的地下水除铁理论,发展了我国的地下水除铁技术,成功地指导了工程实践。

1.6.2地下水除锰技术发展历程 地下水中铁、锰虽然常常相伴而生,但由于锰难以被空气直接氧化,经常以离子状态存在于水中,因此人们对锰的危害认识得比较晚。

只是在铁去除以后,仍有黑水现象发生时才意识到锰的危害。

因此与除铁技术相比,除锰技术的研究起步较晚。

另外由于锰的氧化还原电位高于铁,在pH值9.5以下时,即使溶解氧充足Mn<sup>2+</sup>也难以被直接氧化去除,因此除锰难、锰难除一直是困扰工程界的难题,也是地下水除铁除锰技术所要解决的焦点问题。

我国最早具有除锰效果的水厂是1958年在哈尔滨伟建机械厂建成的一座地下水除铁除锰水厂。

其工艺采用曝气架曝气、反应沉淀、石英砂过滤的三级处理流程。

原水含铁1.32mg/L,含锰1.26mg/L, pH值为7.0~7.1。

滤池长期运行后,石英砂颜色变黑,不仅除铁效果良好,水中的锰也被去除了。

在采用接触氧化除铁工艺的其他个别水厂,人们也发现滤池中不投加强氧化剂,原水中的锰也能被除掉一些。

对于上述现象,日本学者高井雄认为其接触催化剂是羟基氧化铁。

1973年李圭白先生与范懋功合作对伟建机械厂的除铁除锰水厂的除锰原理及工艺进行了实验研究,指出这种“黑砂”是被一层具有自催化作用的锰质化合物所包裹。

尽管对于接触氧化除铁工艺过程中部分锰的去除机理众说纷纭,但都不能很好地指导工程实践,所以地下水除锰技术发展比较缓慢。

在这期间黄振鑫发现了四种优质的天然锰砂具有良好的除锰效果(1975年)。

1978年“地下水除锰技术”被列为国家重点科研项目,由李圭白先生负责主持,中国市政工程东北设计研究院参加。

课题组历时三年半的时间最后完整、系统地提出了地下水接触氧化除锰工艺以及不同水质条件下的除锰流程。

尽管如此,在实际应用中锰的去除效果仍然经常呈现不稳定状态,长期以来,许多以含铁含锰地下水为水源的水厂实际上只能除铁不能除锰。

可见接触氧化除铁工艺中部分锰的去除机理是值得深入研究和探索的。

1986年笔者所在的中国市政工程东北设计研究院在沈阳李官卜微污染含铁含锰地下水净化实验中,发现滤层中有较多的微生物存在,出水铁、锰合格,并且对COD和NH<sub>3</sub>-N

也有较高的去除率,据此提出地下水中铁、锰的生物氧化机制。

1987年该院在鞍山大赵台水厂进行了“除铁除锰实验研究”。

采用跌水曝气+一级锰砂过滤的简单流程,使地下水中铁、锰得以深度去除。

同时进行了室内机理实验研究,指出滤砂表面的活性滤膜不是单纯的无机铁、锰氧化物,而是有微生物代谢的生物活性滤膜。

提出了“地下水中锰的去除是滤池中客观存在的生物、化学、物理等综合作用的结果”。

即细菌的存在与否,与滤池的除锰能力有密切的关系。

针对这一发现,1992年笔者主持承担了建设部“八五”科技攻关项目,以“生物固锰除锰技术”(85-51)2)为课题进行科研实验,并最终确认了生物固锰除锰机制,提出了生物固锰除锰理论。

该理论揭示了在pH中性域条件下地下水的除锰机制。

明确指出在除铁除锰生物滤层中Mn<sup>2+</sup>

的氧化,是以Mn<sup>2+</sup>

氧化菌为主的生物氧化作用。

在这一生物滤层中,Mn<sup>2+</sup>

首先吸附于细菌表面,然后在细菌表面的酶催化作用下完成了由Mn<sup>2+</sup>

## <<生物固锰除锰机理与工程技术>>

’ —, Mn。

’ 的转变, 从而实现了Mn。

’ 从水中的去除。

在实验室试验研究中还探讨了Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>的氧化还原对除锰菌氧化活性的影响, 初步指出某些锰氧化细菌的氧化活性依赖于铁离子的存在, 铁离子的存在对除锰菌的锰氧化活性有激活作用。

这一阶段性研究, 改变了过去传统的除铁、除锰两级过滤的设计思想, 建议除铁除锰水厂采用一级曝气+一级过滤的流程, 并战功地调试了抚顺开发区除铁除锰水厂。

同时在过滤的滤速上突破了设计规范规定的除锰滤池滤速为5 h的限制, 在生产实验中滤速最高可达19m / h。

结合理论研究的阶段性成果, 我们在实际的工程上已多次采用锰砂一级过滤除铁除锰的设计, 如较早的辽河油田水源工程、抚顺开发区给水工程等。

1996年6月该研究成果通过了验收和鉴定, 以李圭白院士为主席的鉴定委员会指出“生物固锰除锰技术”的研究成果是对传统化学自催化氧化除锰机理的突破, 居国际领先水平。

该理论的确立掀起了地下水除铁除锰技术的变革, 为地下水除铁除锰技术注入了新鲜的血液。

1999年我们得到了吉林省科技厅的全力支持, 继续进行“生物除铁除锰成套技术研究”, 解决了生物除铁除锰工艺的生产性问题, 并确定了生物除铁除锰水厂成套技术, 将生物除锰机制与生产实际结合起来, 使理论研究真正地转化成生产力。

目前已有多座生物除铁除锰水厂建成投产并稳定运行。

如伊春市除铁除锰水厂(1999年), 浩良河化肥厂除铁除锰水厂(1999年), 沈阳市张士开发区除铁除锰水厂(2000年), 黑龙江省兰西除铁除锰水厂(2003年)等。

至此我们全面揭示了生物固锰和生物滤层除铁除锰的机理, 研制了生物除铁除锰成套技术, 建立了生物除铁除锰的示范水厂, 赢得了完全自主的知识产权。

使我国在该技术领域的基础研究工作和工程实践跃居到国际领先地位。

生物氧化机理的提出摒弃一直以来所固守的观念, 犹如“山重水复疑无路, 柳暗花明又一村。”

”使除锰的研究豁然开朗。

新技术的运用扩大了地下水除铁除锰技术应用的广度和深度, 同时降低了工程投资和运行管理费用。

成为由理论基础研究到工程应用技术转变的又一成功典范。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>