

<<浮选机流场模拟及其应用>>

图书基本信息

书名：<<浮选机流场模拟及其应用>>

13位ISBN编号：9787030357939

10位ISBN编号：7030357930

出版时间：2012-11

出版时间：科学出版社

作者：沈政昌，陈建华 著

页数：240

字数：287000

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>

<<浮选机流场模拟及其应用>>

内容概要

《浮选机流场模拟及其应用》浮选机是实现浮选工艺和技术指标的关键设备，浮选机的流体力学特性决定了设备整体性能和浮选指标的好坏，并对浮选机的设计开发具有指导作用。

本书是国内外第一部系统介绍充气式浮选机计算流体力学的学术专著，内容包括浮选机流体力学模拟模型、策略和流场分布特性、浮选机的放大理论以及大浮选机的流场分布和工业应用情况等，为充气式浮选机开发、设计和改进提供了理论基础和实践经验。

<<浮选机流场模拟及其应用>>

作者简介

沈政昌 博士，1960年6月出生，江苏省常熟市人。

现为北京矿冶研究总院研究员、中央联系专家。

沈政昌一直从事矿物加工设备研究及工程转化，是当今我国浮选设备研究的学术带头人，对于我国浮选设备大型化、创建和完善新的浮选装备体系、带动浮选工艺变革、拓展浮选应用领域等起到了关键作用，获3项国家发明奖和2项国家科学技术进步奖，并获中国有色金属工业科学技术突出贡献奖、国务院政府特殊津贴等。

陈建华 教授，博士生导师，1971年1月出生，四川西昌人。

1999年毕业于中南大学矿物工程系，获得博士学位，现任广西大学资源与冶金学院副院长。

主要从事浮选工艺与理论、浮选机流体力学计算模拟以及复杂难选矿产资源新药剂、新设备及新工艺研究。

采用固体物理和晶体化学理论研究了矿物浮选的机理，从固体物理方面阐述了浮选的微观机制，提出了硫化矿浮选半导体能带理论和硫化矿浮选晶格缺陷理论。

在国内外发表学术论文150多篇，被SCI、EI收录50多篇，出版学术专著5部，获省部级科学技术进步奖4项，国家发明专利20项。

<<浮选机流场模拟及其应用>>

书籍目录

前言

第1章 浮选机发展历史及发展趋势

1.1 浮选机发展历史简述

1.1.1 古代浮选

1.1.2 近代浮选

1.2 1960年前的浮选机发展状况

1.2.1 Minerals Separation浮选机

1.2.2 Callow浮选机

1.2.3 Fahrenwald Denver浮选机

1.2.4 Fagergren Wernco浮选机

1.2.5 Galigher Agitair浮选机

1.2.6 6米哈诺布尔浮选机

1.3 1960年后的浮选机发展状况

1.3.1 Denver公司浮选机

1.3.2 Metso公司浮选机

1.3.3 Wetnc0公司浮选机

1.3.4 Outokumpu公司浮选机

1.3.5 北京矿冶研究总院浮选机

1.3.6 煤炭科学研究总院浮选机

1.3.7 其他浮选机

1.4 浮选机的放大

1.5 浮选设备发展趋势

参考文献

第2章 计算流体力学理论

第3章 浮选机内部流场模拟策略

第4章 浮选机气液两相流场特性

第5章 浮选机三相流场的数值模拟

第6章 浮选机大型化理论

第7章 大型浮选机的数值模拟及工业化应用

第8章 超大型浮选机的数值模拟及应用

<<浮选机流场模拟及其应用>>

章节摘录

第1章 浮选机发展历史及发展趋势 浮选是一种根据矿物颗粒表面物理化学性质的不同,从矿石中分离有用矿物的选矿方法。

早在我国古代浮选法就已经被用于医药和冶金等行业。

浮选作为一种选矿方法被明确提出是在19世纪末,从1904年浮选设备在澳大利亚首次获得工业应用[1]至今100多年来,浮选设备逐步形成多样化、系列化、大型化和自动化,目前已广泛应用于冶金、造纸、农业、食品、医药、微生物、环保等行业。

1.1 浮选机发展历史简述 1.1.1 古代浮选 早在我国明朝年间,浮选就被应用于医药和冶金行业。在医药方面,利用矿物表面的天然疏水性来净化朱砂、滑石等矿质药物,使矿物细粉飘浮于水面,而与下沉的脉石分开。

例如,明朝李时珍《本草纲目》等古代医药著作中记载的:代赭石和云母等(即赤铁矿)的加工过程为“凡使研细,以蜡水重重飞过,水面上有赤色如薄云者去之”;又如雄黄的加工,“雄黄以甘草、紫背天葵、地胆、碧棱花等细削入坩锅中煮三伏时,滤出,捣如粉,水飞澄去黑者,晒干再研用”;再如云母的加工过程,“每一斤用小地胆草、紫背天葵、生甘草、地黄汁各一镞,于瓷锅中安置,下天池水二镞煮七日夜,以水猛投其中搅之。

浮如蜗涎者即去之,如此三度淘尽”[2]。

冶金方面,在金银淘洗加工过程中,利用金粉的天然疏水性及亲油性,将鹅毛粘上油去刮取浮在水面的金粉,使其与尘土等亲水性的杂质分离。

据《天工开物》一书记载的一种回收金银的过程为:“凡金箔黏物,他日敝弃之时,刮削火化,其金仍藏灰内,滴清油数点,伴落聚底,淘洗入炉,毫厘无差”[2]。

在古希腊和欧洲也有用油和沥青收集矿物的证据:18世纪人们已知道气体黏附固体粒子上升至水面的现象;19世纪时人们就曾用气化(煮沸矿浆)或加酸与碳酸盐矿物反应产生的气泡浮选石墨。

直到19世纪中期,世界上仍然没有专门的浮选设备。

1.1.2 近代浮选 19世纪末期,由于对金属的需求量不断增加,能用重选处理的粗粒铅、锌、铜硫化矿的资源逐渐减少,为了选别细粒矿石,浮选作为一种选矿方法被明确提出。

1903年埃尔默提出混合油浮选法,该法被认为是现代浮选的起点。

随后,浮选工艺取得了快速的发展,浮选设备的研制工作也紧锣密鼓地展开。

1909年Goover制造了用于泡沫浮选的第一台多槽叶轮搅拌装置。

1913年Callow发明了充气式浮选机,Towne和Flinn发明了充气式浮选柱。

1914年Callow获得从槽体多孔假底喷入空气的浮选设备专利。

1915年Durrel制造出喷射式浮选机的样机[3]。

20世纪20年代,为了满足当时蓬勃发展的电力行业用铜的需求,国外制造商开发出各类型机械搅拌式浮选机和充气式机械搅拌浮选机。

从1930年开始,随着市场对铜金属的需求一落千丈,新型浮选机研制一度停滞。

到1945年第二次世界大战结束时,虽然充气式浮选机还在使用,但机械搅拌式浮选机已经成为当时运用最广泛的浮选机类型。

当时,一个大型选矿厂要采用数百台的2m³左右的浮选槽,建设、管理和运行成本很高,如1942年时美国的莫伦西选矿厂是当时最大的选矿厂,处理能力为408万t/d,该厂采用单槽容积为17m³

的Fagergren浮选机数目竟多达432台。

直到1960年,铜金属的价格才再次攀升,经济萧条和战争带来的阴影渐渐散去,浮选设备开始朝着大型化的方向发展,几年后,第一台大型机械搅拌式浮选机在布干维尔(Bougainville)岛的成功运用,宣告了浮选机大型化的开始。

20世纪70年代以来,除了机械搅拌式浮选机外,充气式浮选机和浮选柱等设备也在结构、材料上不断创新,逐渐被市场所认可,获得大规模工业应用。

我国在浮选设备研究方面起步较晚,直到20世纪50年代中期,才开始仿造苏联米哈诺布尔型浮选机。

<<浮选机流场模拟及其应用>>

受当时工业条件所限，我国到20世纪70年代才开始自主研发浮选机，并在80年代初成功研发了JIF型机械搅拌式浮选机，随后相继研发了充气机械搅拌式浮选机、粗颗粒浮选机、闪速浮选机等数十种浮选机，可满足不同选矿厂的生产要求。

1980年以来，随着世界经济及国内经济的持续迅速增长，浮选理论研究和浮选设备技术的不断进步，以及近年来矿石性质的不断恶化，国内外浮选设备在大型化、多样化和自动化等研究方面取得显著的进步。

(1) 大型化。

20世纪60年代，第一台大型机械搅拌式浮选机在布干维尔岛的成功运用，到20世纪90年代浮选机单槽容积从16m³提高到160m³，增大了9倍；比20世纪30年代浮选机单槽容积增大了100倍。

目前最大浮选机单槽容积已达到350m³。

(2) 多样化。

根据不同的工艺要求，开发了多样化的浮选设备，既能满足金属矿物的选别，也能满足非金属矿物的选别及污水处理等；既有适用粗选、扫选、精选等各作业的浮选机，也有可用于磨矿回路中的闪速浮选机；既能选别常规粒级矿物，又能满足选别粗粒级矿物的要求。

(3) 自动化。

随着浮选机容积的增大和自动控制技术不断革新，为了满足选矿生产过程中安全性、产品质量、生产效益、环境保护等要求，浮选过程自动控制程度越来越高。

根据浮选设备的发展历史，本章以1960年浮选机再度繁荣为界，分两个阶段来叙述国内外浮选机的特点。

1.2 1960年前的浮选机发展状况 从1903年现代浮选概念的提出到1960年，浮选工艺发展突飞猛进，浮选设备也随之迅速发展，各种类型的浮选设备不断涌现，但由于当时对浮选工艺和浮选设备的认识还不够深入，很多浮选设备很快被市场淘汰。

该时期的浮选设备多为小型机械搅拌式浮选机和充气式浮选机，当时使用最广泛的浮选机是Minerals Separation浮选机、Callow浮选机、Fahrenwald Denver浮选机、Fagergren Wemco浮选机、Galigher Agitair浮选机和米哈诺布尔浮选机等。

1.2.1 Minerals Separation浮选机 Minerals Separation公司是最早的浮选设备制造商，在1910年时该公司已成为浮选行业的技术引领者。

Minerals Separation公司生产了三种浮选机^[4]，分别是：1913年由Hebbard提出专利申请的第一代浮选机，如图1.1所示；1926年由Wilkinson和Littleford提出专利申请的SubA型浮选机，如图1-2所示，该浮选机槽体的设计成为此后浮选机槽体的设计标准；由Taggart发明的Countercurrent 图1-1Minerals Separation公司标准式浮选机 图1-2Minerals Separation Sub A浮选机浮选机，如图1-3所示，该浮选机设计与Denver浮选机大致类似，不同之处在于泡沫槽之间由上部敞口的挡板间隔开，使矿浆在该处易于实现对流，顺流矿浆通过假底上的豁口实现循环。

该机的设计理论为叶轮的抽吸能力比给矿速度要大得多，这样就保证了至少有一部分过剩的叶轮抽吸能力有效地用做使矿浆实现对流的动力。

Minerals Separation浮选机直到20世纪60年代依然应用于各大选厂，如1963年在Bancroft Mines ' Konkola选矿厂用于除硫^[5]，1966年在爱达荷州的Silver Summit选矿厂用于精选^[6]，这足以证明该型号浮选机在当时的优越性。

图1-3Minerals Separation对流式浮选机 1.2.2 Callow浮选机 图1-4Callow充气式浮选机Callow浮选机是由John Callow发明的一种充气式浮选机。

1914年第一台Callow浮选机成功地在Morning选厂投入使用，并于1915年获得专利，其原型如图1-4所示^[7-8]。

该槽体底部有一个多孔分配器，通过该装置产生压力空气。

多孔分配器的材质不受限制，可以是多孔的砖，甚至可以是椰壳纤维席纹布。

给矿速度必须大小适中，使得固体颗粒在槽体中保持悬浮状态。

该浮选机的缺点在于底部多孔分配器容易堵塞，导致Callow浮选机的操作和维护十分复杂。

有趣的是，专利中描述了一个有锥阀的尾矿箱和一个液位控制机构，这与现代浮选机的特点惊人的一

<<浮选机流场模拟及其应用>>

致。

1.2.3 Fahrenwald Denver浮选机 Denver设备有限公司于1927年成立，该公司生产的第一台浮选机是Sub A浮选机。

该设备是基于1922年Arthur W Fahrenwald的专利而设计[9]，因此早期Denver浮选机又被称为Fahrenwald Denver浮选机，之后又经过若干次改进[10, 11]。

Denver Sub A浮选机结构原理如图1-5所示，其特点在于：随着叶轮的旋转，空气通过套在叶轮轴上的立管被吸收入叶轮中，与矿浆混合后，经四叶定子稳流；通过在空心主轴上打孔来实现更大的循环量；通过隔板将泡沫区与空气和矿浆的混合区分隔开来。

该机设计配备有三种不同型式的叶轮：圆锥盘形叶轮、退缩盘形叶轮和多翼盘形叶轮，分别适用于处理粗粒高浓度矿浆、粗精扫选作业和粗扫选作业。

图1-5 Fahrenwald Denver浮选机 1.2.4 Fagergren Wemco浮选机 于1920年发明的Fagergren Wemco浮选机是一种自吸气机械搅拌式浮选机，当时该浮选机的搅拌机构是横向的，其结构如图1-6所示，该机采用一个转速达200r/min的横向旋转机构，通过搅拌机构上叶轮的转动，经供气管道将空气吸入主轴机构的内部，并迫使它通过横隔板之间的空间，同时矿浆进入进料管，与空气在主轴机构内部空腔相混合，然后矿化泡沫上浮到槽面并溢流到泡沫槽中[12]。

图1-6 1920年Fagergren Wemco浮选机 1934年，该机的搅拌结构改为竖直放置，其结构如图1-7所示，采用金属制叶轮和定子，叶轮上下两端有环形圆盘，两盘之间的边缘装有垂直的圆棒或圆管，其粗细对浮选机的性能影响较大；定子周围也围以圆棒或圆管；叶轮上圆盘叶片的弯曲方向保证了叶轮旋转时吸入空气，而下圆盘叶片能将矿浆由槽底中心孔吸入叶轮。

空气与矿浆在叶轮中混合后，经定子圆棒间隙稳流后向外喷散，使矿化气泡分散到槽体中。

该设计也被称为“鼠笼式”[13]。

图1-7 1934年Fagergren Wemco浮选机 Fagergren Wemco浮选机的特点在于：由于定子和叶轮的特殊设计，气泡矿化率高，矿浆循环量大，提高了浮选机的浮选效率。

相对于其他等容积的浮选机，该浮选机浮选速度快、处理量更大。

该浮选机的高浮选性能使得处理每吨矿石的能源消耗量更低，同时浮选机的泡沫槽较浅也使得生产耗能更低。

运行和维修费用更少。

鉴于其高浮选性能和低能源消耗，该浮选机的运行和维修费用很低，同时该浮选机上所有的易磨损件都包覆有高质量的防磨损橡胶，这使得部件的寿命更长。

结构简单，安装方便，突出优点是其主轴部件可整体吊出。

而该机的主要缺点在于需要严格操作以维持槽体中液面稳定，因为一旦矿浆液面增高100mm，充气量就降低2/3，从而影响生产。

1.2.5 Galigher Agitair浮选机 Galigher Agitair浮选机是Lionel Booth发明的一种充气机械搅拌式浮选机，第一代Galigher Agitair浮选机结构如图1-8所示。

该机从槽体底部进气，进气管容易堵塞，操作不便[14]。

20世纪40年代初进行改进设计，在叶轮机构上部添加了一根空心轴，并改成从浮选机上部进气。

与当时其他类型浮选机相比，该浮选机每个槽体单独进气、单独溢出泡沫、槽与槽间相互影响小，从而能够适应各种不同的矿石、石灰含量大的矿物颗粒或者黏性矿浆的浮选要求，回收率更高，电耗更少。

.....

<<浮选机流场模拟及其应用>>

编辑推荐

沈政昌、陈建华编著的《浮选机流场模拟及其应用》共分为8章，第1章介绍近百年来浮选机的发展历史及今后的发展趋势；第2章简单介绍流体力学计算模拟所涉及的基本理论；第3章重点介绍浮选机模拟的模型和策略；第4章和第5章系统介绍浮选机内部流场分布的基本规律，建立了浮选机流场静态模型；第6章介绍浮选机放大理论；第7章详细介绍单槽容积为200m³的大型浮选机流场特性和生产应用情况，为计算流体力学模拟和大型浮选设计和优化提供了很好的借鉴；第8章介绍目前世界上最大的浮选机，即单槽容积为320m³的浮选机流场特性和工业试验情况，为研究开发更大型浮选机提供了理论依据和参考。

<<浮选机流场模拟及其应用>>

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>