

现代铁矿石选矿

MODERN MINERAL PROCESSING OF IRON ORES

《现代铁矿石选矿》编委会

下册

中国科学技术大学出版社

University of Science and Technology of China Press

现代铁矿石选矿

MODERN MINERAL PROCESSING OF IRON ORES

《现代铁矿石选矿》编委会

下册

中国科学技术大学出版社

University of Science and Technology of China Press

内 容 简 介

本书是中国冶金矿山企业协会矿山技术委员会、金属矿山杂志社联合各大钢铁企业的矿业公司、重点铁矿选矿厂、省属矿山生产企业、科研设计院所、高等院校、设备制造厂家等单位及几十位专家、教授和一线技术骨干等，共同努力、携手完成的一部大型实用性强的铁矿石选矿科学技术专著，是我国五十多年铁矿石选矿技术的结晶。

全书分上、下两册。上册内容包括：中国高品质铁精矿质量评价体系的进步；铁矿石选矿工艺；铁矿石选矿设备；选矿自动化；选矿耐磨材料。下册内容包括：选矿厂减排和环境保护；尾矿处置技术；铁精矿深加工；中国铁矿石选矿技术展望；铁矿石选矿厂生产实践。生产实践部分主要介绍了我国具有代表性的 32 家大、中、小型选矿厂，其中 31 家铁矿选矿厂，1 家选钛厂。对每个选矿厂都突出介绍了发展概括，矿石性质，选矿试验研究，开展提质降杂前后破碎、磨矿分级、选别、浓缩、过滤等工序的工艺特点、设备技术性能及近年的生产技术经济指标等。此外，还包括典型选矿厂的自动化、尾矿综合利用、尾矿库管理及水资源有效利用等的现状。

本书内容全面、系统、完整，既有理论，又有实践，图文并茂，是一部实用价值很高的选矿专著，可供科研设计院所、生产厂矿、设备制造厂家及各级管理人员使用，并可作为高等院校相关专业师生的参考书和现场技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

现代铁矿石选矿/《现代铁矿石选矿》编委会编. —合肥：中国科学技术大学出版社，2009. 10
ISBN 978-7-312-02596-9

I. 现… II. 现… III. 铁矿物—选矿—研究 IV. TD951.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 176409 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号，邮编：230026
网址：<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥晓星印刷有限责任公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 880 mm×1230 mm 1/16
印张 90.5
字数 3000 千
版次 2009 年 10 月第 1 版
印次 2009 年 10 月第 1 次印刷
定价 590.00 元(上、下册)

《现代铁矿石选矿》编委会

主 任

董稼祥

副主任

王运敏 田嘉印 匡忠祥 秦同文 朱俊士 雷平喜
韩跃新 曹志良 熊大和 项宏海 孙炳泉

委 员

陈炳辰 孙玉波 罗 茜 孙仲元 胡永平 王宏勋
孙成林 尹小鹏 鞠崇文 高 烈 张兆元 徐景海
魏德洲 冯其明 张 强 黄礼富 米子军 陈青波
邓培蒂 许如亭 苏兴国 酆天权 黄云平 文孝廉
金成宽 葛新建 毛卫东 张晋生 燕洪全 岳润芳
郭凤芳 段其福 游 维 李洪文 周 伟 韦锦华
陈占金 张国庆 刘 动 宋乃斌 李维兵 张 明
郑永旭 邓本旭 刘双安 蒋文利 祁超英 彭文斌
胡承凡 刘 曙 张 鉴 李 玉刚 张雅琴 陈毅琳
吴庆祝 武豪杰 董武斌 甘建华 严 明 李志铭
赵贵军 张文国 张心和 印万忠 汤玉和 李迎国
刘永振 沈政昌 张国旺 仝克闻 吴芬明 巫竹盛
祁熙谦 常前发 曾云南 牛福生 张锦瑞 许锦康
刘秉裕 孙 萍 张宏柯 冯 泉 赵能平 李朝朋
徐毅茹 张碧踪 黄瑛彩 张剑峰 杨 龙 李庆鹏
李艳军 陈树民 沈立义 刘跃平 张 军 黄金夫

主 编

马华麟

编 辑

孙 放 赵福刚

前 言

本书是在中国冶金矿山企业协会和中钢集团马鞍山矿山研究院的领导下,由中国冶金矿山企业协会矿山技术委员会、金属矿山杂志社经过长期的准备,联合全国各大钢铁企业的矿业公司、重点铁矿选矿厂、省属矿山生产企业、科研设计院所、高等院校、设备制造厂家等单位及几十位专家、教授和一线技术骨干等,共同努力、携手完成的一部大型实用性铁矿石选矿科学技术专著。

本书系统总结了我国五十多年来铁矿石选矿技术及选矿厂的发展历程,内容上起到了承上启下的作用,介绍了我国老一辈选矿专家开创性的工作业绩,包含了中青年选矿专家和工作努力获得的丰硕成果,并涉及了有色金属、黄金、建材、化工、材料应用等行业的有关内容。

中国冶金矿山企业协会和中钢集团马鞍山矿山研究院(原冶金部马鞍山矿山研究院)及金属矿山杂志社长期以来,针对我国铁矿石选矿的关键性技术和问题,及时组织召开了一系列有关专业学术研讨和技术交流会。仅进入 21 世纪以来,召开的选矿专业会议就有“2002 年全国铁精矿提质降杂学术研讨及技术交流会”、“2003 年全国破碎、磨矿及选别设备学术研讨及技术交流会”、“2004 年全国选矿新技术及其发展方向学术研讨与技术交流会”、“2005 年全国选矿高效节能技术及设备学术研讨与成果推广交流会”、“2006 年全国金属矿节约资源及高效选矿加工利用学术研讨与成果交流会”、“2008 年全国金属矿山难选矿及低品位矿选矿新技术学术研讨与技术成果交流暨设备展示会”等,并出版了相应的一系列论文集。这些学术会议的一系列重要成果及时推进了我国铁矿石选矿技术的进步,为提升铁矿选矿厂的技术创新能力,不断促进铁矿石选矿技术的发展提供了实用性、前瞻性的成果,使我国铁矿石选矿事业的发展更能符合国家节能减排、资源高效利用的要求,更好地实现服务于钢铁后续工序的目的,选矿企业自身效益得到更好的提高。在这些会议召开的过程中,得到了大批知名专家、学者及具有实践经验的企业领导和技术骨干的长期支持,因此该书的形成也是这些专家、领导、同行们共同潜心研究、辛勤耕耘、不断进取、长期积累的结果。为了编撰此书,中国冶金矿山企业协会矿山技术委员会和金属矿山杂志社对国内铁矿选矿厂进行了大量实地调研及函调,取得了铁矿选矿厂生产实践最新的第一手材料,为系统、完整地介绍我国铁矿石选矿技术提供了保障。此外,该书由参与编撰的有关单位、一大批具有理论和实践经验的生产一线专业技术人员和老一辈选矿专家、教授及中、青年专家进行了审稿,因此可以说该书具有一定的权威性。

本书分上、下两册,全书共 300 万字。该书内容丰富多彩,重点突出,针对性强,在高起点上对铁矿石选矿进行了全面的总结,具有很高的学术水平和实际应用价值。全书立足于反映我国国民经济发展各个时期有关铁矿石选矿技术的国家攻关、部省级技术鉴定项目,国家级研究所、著名高等院校的科研成果,具有我国自主知识产权的专利产品,各个制造厂家、生产厂矿及个人的创新成果,分别详细论述了铁矿石选矿工艺、设备等方面的技术进步、特点及应用实例,各种设备、药剂、材料等的分类、结构、工作原理,主要研制单位、制造厂家生产的系列产品及其主要技术性能等,是我国五十多年来铁矿石选矿技术进步的结晶。

本书上册内容包括:中国高品质铁精矿质量评价体系的进步;铁矿石选矿工艺;铁矿石选矿设备;选矿自动化;选矿耐磨材料。下册内容包括:选矿厂减排和环境保护;尾矿处置技术;铁精矿深加工;中国铁矿石选矿技术展望;铁矿选矿厂生产实践。生产实践部分主要介绍了我国具有代表性的 32 家大、中、小型选矿厂,其中 31 家铁矿选矿厂,1 家选钛厂。对每个选矿厂都突出介绍了发展概况,矿石性质,选矿试验研究,开展提质降杂前后破碎、磨矿分级、选别、浓缩、过滤等工序的工艺特点、设备技术性能及近年的生产技术经济指标等。此外,还包括典型选矿厂的自动化、尾矿综合利用、尾矿库管理及水资源有效利用等的现状。

本书内容全面、系统、完整,既有理论,又有实践,图文并茂,是一部实用价值很高的选矿专著,可供科研设计院所、生产厂矿、设备制造厂家及各级管理人员使用,并可作为高等院校相关专业师生的参考书和现场技术人员的培训教材。

值此该书问世之际,谨向大力支持和帮助该书编辑出版工作的广大科研设计单位、高等院校和矿山生产企业及设备生产厂家等表示衷心的感谢!

由于编写工作量大,时间短促,书中难免有不妥之处,恳请读者指正。

《现代铁矿石选矿》编委会

2009 年 9 月 9 日

目 录

前 言	(I)
-----------	-------

上 册

1 中国高品质铁精矿质量评价体系的进步	(1)
1.1 中国铁矿山和钢铁工业快速发展	(1)
1.2 中国建立铁精矿质量评价的新概念	(3)
1.2.1 合理铁精矿品位应和炼铁结合研究	(3)
1.2.2 用铁、硅、铝 3 个元素评价铁精矿质量	(4)
1.2.3 合理的效益分配是实现精品工程的保证	(4)
2 铁矿石选矿工艺	(6)
2.1 概 论	(6)
2.2 我国铁矿石选矿工艺的进步	(6)
2.2.1 我国已成为世界铁矿石选矿技术研究开发的中心	(6)
2.2.2 我国部分铁矿选矿厂技术指标	(16)
2.3 磁铁矿矿石选矿	(18)
2.3.1 磁铁矿矿石选矿工艺的进步	(18)
2.3.2 典型工艺流程及应用实例	(20)
2.4 弱磁性铁矿石选矿	(31)
2.4.1 弱磁性铁矿石选矿工艺的进步	(31)
2.4.2 典型工艺流程及应用实例	(35)
2.5 多金属共生复合铁矿石选矿	(43)
2.5.1 多金属共生复合铁矿石选矿工艺的进步	(43)
2.5.2 典型工艺流程及应用实例	(48)
2.6 超贫铁矿石选矿	(59)
2.6.1 超贫铁矿石选矿工艺的进步	(59)
2.6.2 超贫铁矿石选矿代表性的生产工艺	(60)
2.6.3 超贫铁矿石选矿代表性的设备	(61)
2.6.4 超贫铁矿石的选矿实例	(63)

2.7	复杂难选铁矿石选矿	(73)
2.7.1	复杂难选铁矿石的分类及性质	(73)
2.7.2	复杂难选铁矿石选矿工艺的进步	(73)
2.7.3	微细粒嵌布的鞍山式贫磁铁铁矿石选矿	(77)
2.7.4	微细粒嵌布的鞍山式贫赤铁矿铁矿石选矿	(79)
2.7.5	菱铁矿铁矿石选矿	(88)
2.7.6	褐铁矿铁矿石选矿	(91)
2.7.7	细粒嵌布的高磷赤、褐铁矿铁矿石选矿	(95)
2.7.8	高磷鲕状赤铁矿铁矿石选矿	(97)
2.7.9	其他复杂难选铁矿石选矿	(101)
2.8	铁矿石选矿浮选药剂	(107)
2.8.1	铁矿石浮选药剂的分类	(107)
2.8.2	铁矿石浮选药剂的进展	(107)
2.8.3	捕收剂	(110)
2.8.4	抑制剂	(131)
2.8.5	活化剂	(135)
2.8.6	有机高分子絮凝剂	(137)
3	铁矿石选矿设备	(140)
3.1	破碎设备	(140)
3.1.1	概述	(140)
3.1.2	破碎机的分类及特点	(140)
3.1.3	破碎机的进展	(140)
3.1.4	颚式破碎机	(145)
3.1.5	旋回破碎机	(157)
3.1.6	圆锥破碎机	(162)
3.1.7	双腔层压回转式破碎机	(188)
3.1.8	辊式破碎机	(190)
3.1.9	冲击作用破碎机	(205)
3.1.10	超细碎破碎机	(219)
3.1.11	破碎工艺流程及其进展	(223)
3.2	筛分设备	(228)
3.2.1	筛分设备的分类及特点	(228)
3.2.2	筛面	(229)
3.2.3	筛分设备的用途	(229)
3.2.4	筛分设备选型	(230)

3.2.5 筛分设备的进展	(231)
3.2.6 常用筛分设备	(232)
3.3 磨矿设备	(236)
3.3.1 概 述	(236)
3.3.2 磨矿机的分类及特点	(237)
3.3.3 球磨机	(237)
3.3.4 棒磨机	(249)
3.3.5 自磨机	(252)
3.3.6 砾磨机	(262)
3.3.7 搅拌磨机	(264)
3.3.8 其他磨机	(270)
3.3.9 磨矿工艺流程	(274)
3.4 分级设备	(276)
3.4.1 概 述	(276)
3.4.2 螺旋分级机	(277)
3.4.3 水力旋流器	(278)
3.4.4 细 筛	(296)
3.4.5 斜窄流分级机	(324)
3.4.6 AFX-100 型复式流化分级机	(330)
3.5 磁选设备	(335)
3.5.1 概 述	(335)
3.5.2 磁选机的分类	(336)
3.5.3 弱磁场磁选机	(336)
3.5.4 中磁场磁选机	(381)
3.5.5 强磁场磁选机	(391)
3.5.6 高梯度磁选机	(416)
3.5.7 磁重联合磁选机	(445)
3.5.8 尾矿回收机	(478)
3.5.9 脱磁器	(487)
3.5.10 除铁器	(495)
3.6 重选设备	(506)
3.6.1 概 述	(506)
3.6.2 重选设备的进展	(506)
3.6.3 跳汰机	(510)
3.6.4 螺旋选矿设备	(521)
3.6.5 摇 床	(529)

3.6.6	微细粒离心选矿机	(533)
3.7	浮选设备	(538)
3.7.1	概 述	(538)
3.7.2	浮选设备的分类及特点	(538)
3.7.3	浮选设备的进展	(539)
3.7.4	浮选机特点及应用实例	(541)
3.7.5	浮选柱特点及应用实例	(557)
3.7.6	复合力场浮选设备	(559)
3.8	电选设备	(561)
3.8.1	概 述	(561)
3.8.2	电选机的分类	(562)
3.8.3	电选机的进展	(562)
3.8.4	电选的工作原理	(564)
3.8.5	电选参数及影响电选机效果的因素	(565)
3.8.6	电选机的特点及应用实例	(566)
3.9	浓密机	(576)
3.9.1	浓密机的进展	(576)
3.9.2	浓密机设计的理论研究	(578)
3.9.3	大直径高效浓密机的特点及应用实例	(581)
3.9.4	GX 高效浓密机的特点及应用实例	(582)
3.9.5	NGS 型高效深锥浓密机的特点及应用实例	(586)
3.9.6	KMLZ(Y) 型倾斜板浓密机的特点及应用实例	(587)
3.9.7	HRC(HR) 系列高压浓密机的特点及应用实例	(592)
3.9.8	其他浓密机及浓缩工艺	(596)
3.10	过滤机	(603)
3.10.1	过滤机的进展	(603)
3.10.2	ZPG 系列盘式真空过滤机	(604)
3.10.3	CERAMEC 陶瓷圆盘真空过滤机	(609)
3.10.4	HTG 系列陶瓷圆盘真空过滤机	(611)
3.10.5	TT 系列陶瓷圆盘真空过滤机	(613)
3.10.6	陶瓷圆盘真空过滤机展望	(615)
3.11	浆体输送设备	(615)
3.11.1	浆体输送设备的进展	(615)
3.11.2	浆体泵的分类	(617)
3.11.3	离心式浆体泵	(617)
3.11.4	往复式浆体泵	(620)

4 选矿自动化	(634)
4.1 概 述	(634)
4.2 选矿过程检测仪表	(634)
4.2.1 给矿量检测	(634)
4.2.2 矿浆流量检测	(637)
4.2.3 矿浆浓度检测	(638)
4.2.4 矿浆粒度检测	(641)
4.2.5 品位检测	(644)
4.2.6 水分检测	(650)
4.2.7 物位检测	(653)
4.2.8 磨机负荷量检测	(655)
4.2.9 pH 值检测	(657)
4.2.10 浮选泡沫图像分析技术	(658)
4.3 选矿过程自动控制	(659)
4.3.1 选矿过程自动控制的进步	(659)
4.3.2 破碎筛分过程控制	(659)
4.3.3 磨矿分级作业控制	(662)
4.3.4 磁(重)选作业控制	(670)
4.3.5 浮选作业控制	(672)
4.3.6 浮选柱作业控制	(676)
4.3.7 浓缩作业控制	(678)
4.3.8 过滤作业控制	(680)
4.3.9 精矿和尾矿输送控制	(681)
4.3.10 三水平衡及环水系统自动控制	(684)
4.4 选矿厂全厂生产过程计算机控制	(686)
4.4.1 首钢水厂选矿厂全流程自动监测与自动控制	(686)
4.4.2 鞍钢调军台选矿厂引进的 DCS 系统	(689)
4.4.3 武钢程潮铁矿选矿厂自动化系统	(689)
4.5 选矿自动化及生产管理信息系统	(691)
4.5.1 酒泉钢铁公司选矿厂智能控制及优化	(691)
4.5.2 宝钢上海梅山选矿厂综合自动化智能控制及优化	(693)
4.5.3 太钢尖山铁矿选矿厂自动化系统网络建设	(695)
4.6 选矿自动化展望	(696)
5 选矿耐磨材料	(699)
5.1 破碎设备耐磨材料	(699)

5.1.1	颚式破碎机颚板	(699)
5.1.2	圆锥破碎机衬板	(703)
5.1.3	锤式破碎机锤头	(706)
5.2	破碎用筛分设备的耐磨材料	(709)
5.2.1	振动筛筛板的分类	(709)
5.2.2	筛板(网)材质的特点及应用实例	(709)
5.3	磨矿设备耐磨材料	(715)
5.3.1	磨矿介质	(715)
5.3.2	磨机衬板	(729)
5.4	细筛筛网	(749)
5.4.1	国外细筛筛网的进展	(749)
5.4.2	我国细筛筛网的进展	(749)
5.4.3	细筛筛网的特点及应用实例	(750)
5.5	过滤介质	(754)
5.5.1	过滤介质的进展	(754)
5.5.2	过滤介质的特点及应用实例	(756)
5.6	浆体输送管道	(762)
5.6.1	浆体输送管道的进展	(762)
5.6.2	浆体输送管道的特点及应用实例	(763)

下 册

6	选矿厂减排和环境保护	(769)
6.1	选矿厂尾矿排放的概况及对环境的危害	(769)
6.2	用循环经济的模式指导选矿厂尾矿排放	(769)
6.3	选矿厂减排技术	(770)
6.3.1	尾矿的综合利用	(770)
6.3.2	尾矿浓缩与压滤	(771)
6.3.3	回水的循环利用	(772)
6.4	铁尾矿综合利用	(773)
6.4.1	我国铁尾矿类型	(773)
6.4.2	铁尾矿中有价元素的回收	(774)
6.4.3	铁尾矿的整体利用途径	(784)
6.5	选矿水资源有效利用	(791)
6.5.1	选矿水资源的种类及性质	(792)
6.5.2	选矿水资源利用技术的进步	(792)

6.5.3 选矿水资源利用实例	(795)
6.6 选矿厂减排实例	(799)
6.6.1 上海梅山矿业公司	(799)
6.6.2 首钢矿业公司	(803)
6.6.3 平果铝厂	(805)
6.6.4 南京栖霞山铅锌矿	(805)
6.7 矿山尾矿资源化及环保治理的展望	(806)
6.7.1 全面规划,实施21世纪议程	(806)
6.7.2 通过工程示范,加强技术研发和系统集成,推动尾矿利用发展	(806)
6.7.3 需要更多可供开发的高附加值项目和产业	(807)
7 尾矿处置技术	(810)
7.1 我国尾矿处置的现状和问题	(810)
7.2 尾矿处置方法	(811)
7.2.1 地表堆存	(811)
7.2.2 井下排放	(812)
7.3 尾矿库筑坝技术	(813)
7.3.1 尾矿库类型	(813)
7.3.2 尾矿库筑坝技术的进展	(813)
7.3.3 尾矿库坝型及筑坝方法	(814)
7.3.4 筑坝材料	(816)
7.3.5 尾矿库管理	(816)
7.3.6 尾矿库的环境保护	(818)
7.3.7 尾矿库筑坝技术应用实例	(818)
8 铁精矿深加工	(825)
8.1 超纯铁精矿	(825)
8.1.1 超纯铁精矿的质量标准	(825)
8.1.2 超纯铁精矿的进展	(825)
8.1.3 超纯铁精矿的应用现状	(826)
8.1.4 铁精矿深加工技术及实例	(829)
8.2 球团矿	(834)
8.2.1 球团矿用铁精矿质量指标	(834)
8.2.2 我国球团矿生产现状	(834)
8.2.3 我国球团矿生产的进步	(835)
8.2.4 我国球团矿生产实例	(836)

9 中国铁矿石选矿技术展望	(844)
9.1 中国钢铁工业主原料的构成和发展趋势	(844)
9.1.1 中国铁矿资源概述	(844)
9.1.2 铁矿石投资与铁矿企业规模的变化	(845)
9.1.3 国外铁矿资源及我国铁矿石进口情况	(846)
9.1.4 高炉炼铁对主原料的要求	(848)
9.1.5 合理地利用国内外两种铁矿资源	(850)
9.2 中国铁矿石选矿技术发展特点	(851)
9.2.1 中国铁矿石选矿工艺发展特点	(851)
9.2.2 中国铁矿石选矿装备发展特点	(853)
9.2.3 中国铁矿石选矿浮选技术发展特点	(854)
9.3 中国铁矿石选矿技术进步存在的问题	(856)
9.3.1 中国铁矿石选矿工艺进步存在的问题	(856)
9.3.2 中国铁矿石选矿装备进步存在的问题	(856)
9.3.3 中国铁矿石选矿浮选技术进步存在的问题	(857)
9.4 中国铁矿石选矿技术发展方向的设想	(858)
9.4.1 建立冶金矿业可持续发展体系	(858)
9.4.2 选矿新工艺和新设备	(858)
9.4.3 高质量铁精矿产品开发和利用研究	(861)
9.4.4 积极开展选矿厂减排和环境保护研究,高效利用尾矿资源	(862)
9.4.5 开发复杂难选铁矿石选矿新技术	(862)
9.4.6 铁矿石选矿技术基础研究发展的设想	(863)
10 铁矿选矿厂生产实践	(865)
10.1 鞍钢集团矿业公司	(865)
10.1.1 概 况	(865)
10.1.2 大孤山选矿厂	(866)
10.1.3 东鞍山烧结厂	(891)
10.1.4 齐大山选矿厂	(910)
10.1.5 齐大山铁矿选矿分厂	(924)
10.1.6 弓长岭矿业公司选矿厂	(938)
10.2 本钢集团矿业有限责任公司	(976)
10.2.1 概 况	(976)
10.2.2 南芬选矿厂	(977)
10.2.3 歪头山铁矿选矿厂	(989)
10.3 首钢矿业公司	(1005)

10.3.1 概 况	(1005)
10.3.2 大石河铁矿选矿厂	(1007)
10.3.3 水厂铁矿选矿厂	(1027)
10.4 武钢集团矿业公司	(1049)
10.4.1 概 况	(1049)
10.4.2 大冶铁矿选矿厂	(1050)
10.4.3 程潮铁矿选矿厂	(1072)
10.4.4 金山店铁矿选矿厂	(1087)
10.5 包钢集团公司选矿厂	(1104)
10.6 酒钢集团有限责任公司选矿厂	(1133)
10.7 攀钢集团矿业有限公司	(1160)
10.7.1 概 况	(1160)
10.7.2 攀钢集团矿业有限公司选矿厂	(1161)
10.8 攀钢集团钛业有限责任公司	(1174)
10.8.1 概 况	(1174)
10.8.2 攀钢集团钛业有限责任公司选钛厂	(1175)
10.9 邯邢冶金矿山管理局	(1190)
10.9.1 概 况	(1190)
10.9.2 西石门铁矿选矿厂	(1191)
10.9.3 玉石洼铁矿选矿厂	(1200)
10.9.4 北洺河铁矿选矿厂	(1204)
10.10 鲁中冶金矿业集团公司	(1211)
10.10.1 概 况	(1211)
10.10.2 鲁中冶金矿业集团公司选矿厂	(1212)
10.11 上海梅山矿业有限公司	(1225)
10.11.1 概 况	(1225)
10.11.2 上海梅山矿业有限公司选矿厂	(1226)
10.12 太钢集团矿业有限公司	(1251)
10.12.1 概 况	(1251)
10.12.2 峨口铁矿选矿厂	(1252)
10.12.3 尖山铁矿选矿厂	(1267)
10.13 马钢集团南山矿业有限责任公司	(1293)
10.13.1 概 况	(1293)
10.13.2 凹山选矿厂	(1294)
10.14 唐钢集团矿业有限责任公司	(1312)
10.14.1 概 况	(1312)

10.14.2 庙沟铁矿选矿厂	(1313)
10.15 昆钢集团玉溪大红山矿业有限公司	(1326)
10.15.1 概 况	(1326)
10.15.2 大红山选矿厂	(1327)
10.16 凌钢集团保国铁矿有限责任公司	(1350)
10.16.1 概 况	(1350)
10.16.2 保国铁矿有限责任公司选矿厂	(1351)
10.17 莱钢集团鲁南矿业有限公司	(1358)
10.17.1 概 况	(1358)
10.17.2 鲁南矿业有限公司选矿厂	(1359)
10.18 新钢铁坑矿业有限公司	(1370)
10.18.1 概 况	(1370)
10.18.2 铁坑选矿厂	(1371)
10.19 福建省潘洛铁矿选矿厂	(1388)
10.20 福建阳山铁矿选矿厂	(1397)
10.21 新疆金宝矿业有限责任公司	(1405)
10.21.1 概 况	(1405)
10.21.2 新疆金宝矿业有限责任公司选矿厂	(1406)

6 选矿厂减排和环境保护

矿产资源是人类赖以生存的重要生产资料之一,是我国工业发展的基础,其主要特点是不可再生和短期内不可替代性。目前我国90%以上的能源和80%左右的工业原料都来源于矿产资源。随着我国工业化的迅速发展,矿产资源的需求将日益增加,但是随着矿产资源的深度开发,选矿厂排出的大量尾矿和废水,给环境造成了日益严重的污染和危害,并同时带来了资源浪费、安全隐患、运营费用高等诸多问题。目前,富矿逐渐减少,资源日渐枯竭,环境污染日趋严重。因此,综合利用尾矿资源,使之变废为宝,变害为利,已成为环境和矿业可持续发展的必然选择。尾矿综合利用的总趋势是减量化、资源化、无害化,最终目标是建设“无废矿山”,即尾矿零排放。此外,选矿厂回水的循环利用也日益受到人们的重视。

选矿厂减排主要体现在尾矿的综合利用、回水的循环利用及减少污染物的排放。下面就国内选矿厂尾矿的排放、减排技术与设备、减排的途径等情况进行具体剖析,以加快我国矿山企业减排的步伐。

6.1 选矿厂尾矿排放的概况及对环境的危害

全世界目前发现有1000多种具有工业意义的矿物,每年开采各种矿产150亿t以上,包括采石场开采在内则达1000亿t以上。我国现有800多个国有矿山和11万个乡镇企业,发现的矿产有150多种,开发建立了8000多座矿山,年开采矿石量50亿t以上,堆存的固体废物已达200亿t。我国全部金属矿山堆存的尾矿达到70亿t以上,而且以每年产出8~9亿t尾矿的速度增加,其中铁矿山年排尾矿约6.3亿t,有色矿山年排尾矿量1.8~2.2亿t,黄金矿山年排尾矿量达0.3~0.4亿t。全国每年各类矿山排放废水30亿t,造成江河的污染。我国因矿山环境污染而带来的经济损失在1000亿元以上,尾矿对环境的影响和危害十分突出。尽管金属矿山选矿厂所产出的尾矿含有不少金属和非金属成分还可回收用于多种用途,如上海梅山矿业公司的尾矿利用率已达65%以上,但由于种种原因,目前全国金属矿山尾矿利用率平均仍不足10%,远远低于粉煤灰和煤矸石等50%~60%的水平。随着经济发展对矿产品需求的大幅度增加,矿产资源开发规模随之加大,尾矿的产出量还会不断增加。尾矿长期堆放在尾矿库中,占据大量的农用、林用土地,从而导致尾矿库所在地区的土地资源失衡,产生严重的环境污染,如尾矿中的重金属离子、有毒有害残留药剂等经地表水、地下水搬运对周围环境造成直接或间接影响。据不完全统计,我国因尾矿造成的直接污染土地面积达6.67万km²,间接污染土地面积66.7万km²。有些边远地区的乡镇矿山选矿厂甚至直接将尾矿排放在大自然中。例如,山西省的几十座铁矿山,只有1/10建有尾矿库,其他尾矿均排入河沟,堆积成灾。由于矿山尾矿多已磨至-0.074mm,储存于尾矿库中或河道、山谷、低地等地,常渗流溢出,未复垦的尾矿库表面的沙尘可被风吹到库区周围,有时甚至形成矿尘暴,严重恶化周边地区的生活和生产条件。尾矿中的有关成分和残留的选矿药剂也会对大气和水造成严重污染,并导致土壤退化、植被破坏甚至直接危害人畜的生命安全。例如,冶金矿山的9个重点选矿厂附近的14条河流均被污染,鞍山地区铁矿尾矿坝占地15km²,白云鄂博地区矿山尾矿坝占地11km²,金川镍矿尾砂扬尘10km²,粉尘使周围土地沙化,造成大面积农田减产或绝产。陕西省金堆城钼业公司栗西尾矿库排洪隧洞塌陷,136万m³尾矿砂和水泄漏,使陕西、河南两省16个县市水资源严重污染,直接经济损失3200万元。可见,尾矿的综合利用和环境治理已经迫在眉睫。

6.2 用循环经济的模式指导选矿厂尾矿排放

所谓循环经济,是一种以自然生态系统物质循环流动方式为特征的经济模式。它的特点是物质资源的循环利用,以物质的闭环流动为特征,运用生态规律把经济活动组成一个“资源-产品-再生资源”的反馈流程,形成对环境资源和自然资源“低度开采,高度利用,低量排放”的两低一高循环的利用模式,使经济系统中的资源和能源利用和谐有序地纳入到自然生态系统的物质循环过程之中,从而实现经济活动的生态化。发展循环经济,就要以循环经济的理念为指导思想,把清洁生产、生态工业、生态环境保护等措施整合起来,