



中国矿业大学图书馆藏书




C01685054

# 矿山机械标准 应用手册

## 洗选设备卷

《矿山机械标准应用手册》编委会 编著



 中国质检出版社  
中国标准出版社



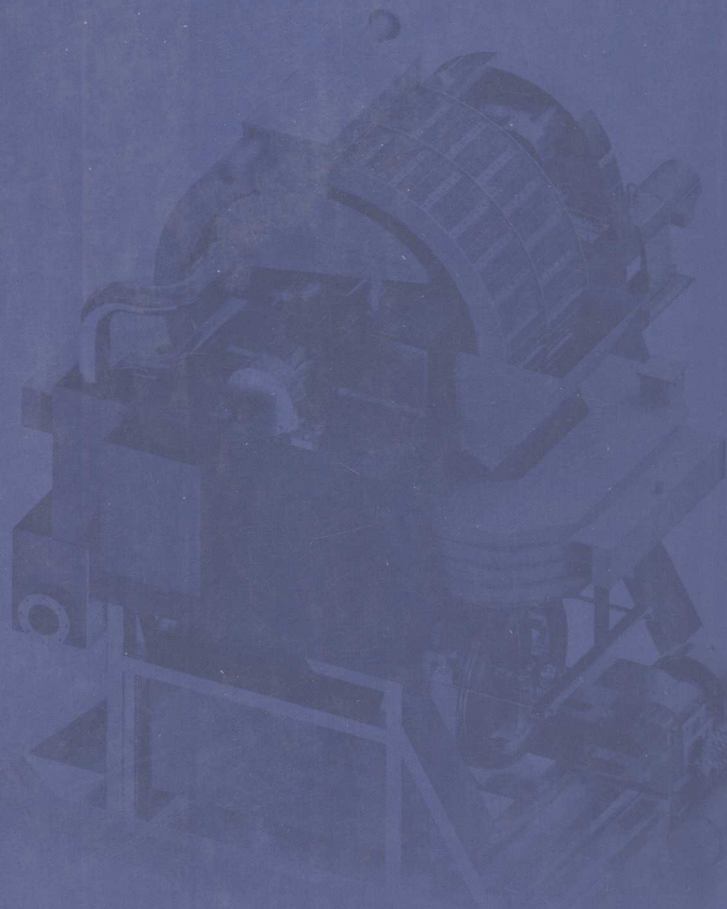
责任编辑：陈艳玲

封面设计：李冬梅

版式设计：张利华

责任校对：刘宝灵

责任印制：程 刚



ISBN 978-7-5066-6222-2



9 787506 662222 >

定价：42.00元

销售分类建议：矿业 / 机械

TD4-65  
W-432  
2

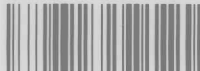
# 矿山机械标准应用手册

## 洗选设备卷

《矿山机械标准应用手册》编委会 编著



中国矿业大学图书馆藏书



C01685054

中国质检出版社

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

矿山机械标准应用手册. 洗选设备卷/《矿山机械标准应用手册》编委会编著. —北京:中国标准出版社, 2011

ISBN 978-7-5066-6222-2

I. ①矿… II. ①矿… III. ①矿山机械-机械设备-标准-汇编-中国-手册②选矿机械-机械设备-标准-汇编-中国-手册 IV. ①TD4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 177528 号

中国质检出版社 出版发行  
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)  
北京市西城区复外三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 444 千字

2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷

\*

定价 42.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

《矿山机械标准应用手册 洗选设备卷》

## 编 写 委 员 会

主 编： 王继生

副 主 编： 戚天明 邹声勇 杨现利 郭 明

主 审： 张荣宽

编写人员： 李留全 黄嘉琳 王亚东 张升奇

张步斌 喻 晓 郝 兵 丁 凯

弯 勇 王定华 刘春玉 陈建生

潘德强 邵贵成 戴素江 倪慧玲



前

言

矿山机械行业是为固体原材料和燃料的开采与选别加工处理提供装备的重要机械制造行业,是我国装备制造业的重要组成部分,其产品直接服务于钢铁、有色冶金、煤炭、建材、化工、核工业等重要基础部门,在交通、铁道、建筑、水利、电力、国防等基础建设工程中也有大量应用。矿山机械装备直接关系到我国金属、非金属和煤炭资源的开发利用,对国民经济的发展具有重要作用;同时,矿山机械作业时对环境的影响和人身安全的危害也倍受社会的广泛关注。矿山机械标准是规范企业和社会行为的重要手段,为了更好地贯彻执行相关的矿山机械标准,特编制本系列标准应用手册。

矿山机械行业在 GB/T 4754—2002《国民经济行业分类》中隶属于制造业(C)的专用设备制造业,小类代码为 3611(采矿、采石设备制造),主要是指地下和露天,用于对金属、煤矿、石油、化工等各种矿石或建筑用石的开采设备制造,以及矿石筛选、分类、分离、洗选、轧碎或类似加工工艺使用的专用机械的制造。按照 GB/T 7679《矿山机械术语》和 GB/T 25706—2010《矿山机械产品型号编制方法》等标准的分类,矿山机械共包括建井设备、采掘设备、提升设备、矿用车辆、破磨设备、筛分设备、洗选设备和焙烧设备八大类产品。本系列标准应用手册基本按矿山机械大类成卷编写,选材范围是全部现行和 2010 年 12 月底前批准发布的国家标准与机械行业标准;现行标准的编号均以国家和行业公布的最新结果为准;采用的术语满足国家标准和行业规定的规定;除部分原理图形外,所有的符号、数据、公式和插图均来源于相关标准,忠实于标准;量和单位符号符合 GB 3100~3102—1993《量和单位》的规定,使用国家法定计量单位。

本系列标准应用手册力求“科学、准确、简明、实用”,在深度和广度

上充分满足各专业对矿山机械标准应用的需求,是广大工程技术人员的必备工具书。

《矿山机械标准应用手册》近期出版的破碎粉磨设备和焙烧设备卷、矿用筛分设备卷与洗选设备卷的策划与编写过程中得到了全国矿山机械标准化技术委员会及秘书处所在单位洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司等许多行业单位有关人员的大力支持,并提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。由于编写水平有限,错误和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

《矿山机械标准应用手册》编写委员会

2010年12月



概论 ..... 1

## 第一篇 分级设备

概述 ..... 6

第 1 章 螺旋分级机 ..... 7

第 2 章 水力旋流器 ..... 11

第 3 章 辐射式水力旋流分级机组 ..... 16

## 第二篇 浮选设备

概述 ..... 24

第 4 章 浮选机 ..... 25

4.1 矿用叶轮式浮选机 ..... 25

4.2 浅槽型机械搅拌式浮选机 ..... 28

4.3 充气搅拌式浮选机 ..... 32

4.4 煤用浮选机 ..... 36

4.5 煤用浮选机试验方法 ..... 40

第 5 章 旋流微泡浮选柱 ..... 53



第 6 章 吸附槽 .....	58
-----------------	----

### 第三篇 磁选设备

概述 .....	62
----------	----

第 7 章 永磁筒式磁选机 .....	63
---------------------	----

7.1 永磁筒式磁选机 .....	63
-------------------	----

7.2 干式永磁筒式磁选机 .....	67
---------------------	----

7.3 煤用永磁筒式磁选机 .....	72
---------------------	----

7.4 永磁磁力滚筒 .....	76
------------------	----

7.5 中磁场永磁滚筒 .....	79
-------------------	----

第 8 章 盘式强磁选机 .....	83
--------------------	----

第 9 章 辊式磁选机 .....	88
-------------------	----

9.1 永磁双辊强磁选机 .....	88
--------------------	----

9.2 电磁双辊强磁选机 .....	91
--------------------	----

第 10 章 除铁器 .....	96
------------------	----

10.1 悬挂式电磁除铁器 .....	96
---------------------	----

10.2 悬挂式永磁除铁器 .....	100
---------------------	-----

10.3 隔爆型电磁除铁器 .....	104
---------------------	-----

10.4 隔爆型永磁除铁器 .....	107
---------------------	-----

10.5 磁性矿用连续式除铁器 .....	112
-----------------------	-----

10.6 超导除铁器 .....	114
------------------	-----

10.7 物料分选用金属探测仪 .....	117
-----------------------	-----

第 11 章 其他磁选设备 .....	121
---------------------	-----

11.1 永磁脱水槽 .....	121
------------------	-----

11.2 干式振动磁选机 .....	124
--------------------	-----

11.3 高梯度磁过滤器 .....	127
--------------------	-----

11.4	立环式电磁感应强磁选机 .....	135
11.5	选矿设备用永磁磁块 .....	139
11.6	脱磁器 .....	148

## 第四篇 重力选矿设备

概述 .....	152
第 12 章 斜轮重介质选煤机 .....	154
第 13 章 跳汰机 .....	159
13.1 煤用跳汰机 .....	159
13.2 矿用隔膜式跳汰机 .....	162
13.3 侧鼓式跳汰机 .....	166
第 14 章 悬挂式摇床 .....	172
第 15 章 离心选矿机 .....	176

## 第五篇 脱水设备

概述 .....	182
第 16 章 真空过滤机 .....	183
16.1 筒型内滤式真空过滤机 .....	183
16.2 筒型外滤式真空过滤机 .....	187
16.3 筒型外滤式真空永磁过滤机 .....	192
16.4 折带过滤机 .....	196
16.5 矿用圆盘真空过滤机 .....	201
16.6 圆盘真空过滤机用扇形滤板 .....	208
第 17 章 离心脱水机 .....	213
17.1 卧式振动离心机 .....	213

17.2	TCL 沉降过滤离心机 .....	215
17.3	TCL 沉降过滤离心机使用规程 .....	219
17.4	立式振动离心机 .....	222
17.5	立式振动离心机用筛网 .....	225
<b>第 18 章</b>	<b>压滤机 .....</b>	<b>228</b>
18.1	煤用室式压滤机 .....	228
18.2	带式压滤机 .....	231
<b>第 19 章</b>	<b>浓 缩 机 .....</b>	<b>236</b>
19.1	中心传动式浓 缩 机 .....	236
19.2	周边充气胶轮传动式浓 缩 机 .....	240
19.3	周边齿条/辊轮传动式浓 缩 机 .....	243
19.4	周边传动自动分段提耙浓 缩 机 .....	247
19.5	液压中心传动式浓 缩 机 .....	252
<b>第 20 章</b>	<b>干 燥 机 .....</b>	<b>257</b>
20.1	转筒干燥机 .....	257
20.2	转筒干燥机托轮装置 .....	265

## 第六篇 其他洗选设备

概述 .....	276	
<b>第 21 章</b>	<b>螺旋洗砂机 .....</b>	<b>277</b>
<b>第 22 章</b>	<b>混料设备 .....</b>	<b>283</b>
22.1	搅拌槽 .....	283
22.2	矿浆准备器 .....	286
<b>第 23 章</b>	<b>砂石洗选机 .....</b>	<b>290</b>
<b>第 24 章</b>	<b>污水处理设备 .....</b>	<b>294</b>
24.1	刷筛 .....	294
24.2	格栅除污机 .....	297



概念

论

洗选设备是矿山机械产品中矿物加工的大类产品。是矿物的分级、选别(其中包括浮游选矿、磁力选矿和重力选矿等)、脱水、浓缩、干燥和其他选矿设备的总称。广泛应用于金属、非金属矿山的选矿厂和煤炭的洗煤厂对矿物进行分级、选别、脱水的加工作业,在冶金、化工、环保和建材等行业也有大量应用。

## 一、洗选设备的发展

新中国成立 60 年来,矿物洗选设备得到了很大的发展、特别是改革开放三十余年来的高速发展,并伴随着 20 世纪 80 年代开始的技术引进、消化、吸收、提高和创新,更使得我国洗选设备的生产规模和技术水平得到空前的发展和提高,很多产品具有了自主开发的能力,并达到了国际先进水平。目前,我国已经形成了矿物洗选设备完整的产品体系和各种类的系列产品,基本满足了国内市场需求,并远销国外。

洗选设备的发展方向:

### 1. 用高新技术装备的“大型化”趋势明显加快

用高新技术装备的“大型化”,不仅仅提高了单系列设备的产能,而且在诸如选矿厂基建投资费用的降低、生产管理费用的减小和生产安全性的提高等方面具有优越性。另一方面,大型装备在解决贫矿的开发利用、尾矿的综合利用及提高资源回收率等方面也显示出生命力。但是,设备的大型化对设备的可靠性要求更高。

### 2. 在工艺与设备闭环控制基础上的智能化趋势

计算机技术和信息技术的迅猛发展,为选矿厂及其设备控制水平的提高提供了坚实基础,人工智能控制的目的在于不仅仅是减轻操作者的精神和体力负担,而且可以实现最佳化的控制方案,从而达到系统和设

备的生产能力、能量消耗、设备工作状态、人机安全等方面的合理平衡。

### 3. 工程设计技术与设备设计技术

随着固体资源向贫、深、硬开发的延伸发展,对开发工艺和装备提出了更高要求,比如资源回收率、矿物资源的综合利用率、热能和动力能源的能量利用率等,选矿厂设计时所谓常用的或标准工艺以及装备的标准产品,已不能满足现代用户的要求,通常的做法是“为用户提供个性化的一揽子最终解决方案”,实现工程总承包的交钥匙工程。因此,选矿厂的设备设计必须根据具体的矿岩对象,为用户解决个性化要求。

### 4. 选矿设备的研发向节能、降耗、节材和矿物资源综合利用的方向发展

面对地球宏观资源枯竭的形势,其装备的开发方向不得不向节能、降耗、节材和矿物资源综合利用的方向转移,预计节能、降耗、节材和矿物资源综合利用问题,在国内外将通过标准的形式对业内进行约束。

### 5. 选矿厂对其他方面的要求

选矿厂对环境的影响、安全和劳动卫生的要求更加苛刻。

## 二、洗选设备的特点

选矿是继固体矿物破碎粉磨之后,矿物加工的最后一道工序。其目的是提供矿物产品。

选矿技术是根据所选矿物的特性及所选矿物所存在的形式来对矿物进行选别的应用技术。选矿技术是以物理、化学和生物等学科为基础的一门科学技术。物理的方法包括常见矿物的洗选、重选、磁选等,化学的选矿方法如用药剂改变矿物表面的差异性性质的浮选技术、浸出等,生物的方法如细菌氧化选矿技术。

选矿技术所采用的设备统称为洗选设备,洗选设备是洗煤和选矿设备的总称。其中包括:分级设备、浮选设备、磁选设备、重力选矿设备、脱水设备和其他洗选设备。洗选设备选择的依据源于洗选工艺和方法,洗选工艺和方法是根据矿物的物理、化学特性以及矿物的存在形式决定的。

选矿设备的基本工作原理及适用颗粒范围:

### 1. 分级设备

分级是选矿过程中的辅助作业或准备作业。它是按矿物颗粒在介质(介质可以是空气、水或其他流体)中沉降速度的不同,将颗粒群分成

若干粒级的过程。通常处理细粒级物料分级时一般给料粒度不超过 3 mm~5 mm,而处理粗粒级物料则采用筛分分级。

## 2. 浮洗设备

是利用矿物表面的湿润性(亲、疏水性),通过药剂使用的矿物疏水并随气泡浮出而实现选别的。浮选适用于处理磨后矿石和 0.5 mm~1 mm以下的煤泥。

## 3. 重力选矿设备

是利用矿物粒群在运动的介质中、在重力的作用下按密度或粒度进行分选的设备,常用的介质有:空气、重液和悬浮液。重力选矿设备适应的粒度范围较宽,对于不同重力选矿设备和不同选别对象,其入料粒度在 0.1 mm(或更小)~100 mm。

## 4. 磁选设备

是利用铁磁性矿物在磁场使用下吸附的特性而进行分选的。对于不同场合的不同要求,磁选设备的入料粒度在 0~15 mm(或更大)。除铁器是选矿作业的辅助设备,用以清除选矿过程中混入其中的铁磁性物质。

## 5. 脱水设备

是利用重力、机械力或加热的方法使固体物料与水分分离以降低物料水分的机械设备。大多用于选矿的最后一道工序,个别用于中间脱水,是选矿作业环节上不可缺少的组成部分。

# 三、洗选设备的行业标准化

为保证矿物洗选设备的产品质量,规范产品市场,全国矿山机械标准化技术委员会组织制定了矿物洗选设备的产品标准体系和产品标准,有效地控制了矿物洗选设备的产品质量,加强了市场的有序竞争。近年来,随着国民经济的飞速发展与国际贸易的日趋广泛,矿物洗选设备的应用领域更加广阔,其产品的品种日益增多,新产品、新技术大量涌现,服务于产品技术与市场的标准化工作也随之快速发展,标准制修订速度不断加快,标准数量不断增加,标准技术水平也不断提高,目前已形成了包括通用基础标准、各类产品标准、主要零部件标准和安全标准在内的完整的矿物洗选设备标准体系。现行标准基本覆盖了矿物分级设备、磁选设备、重力选矿设备、浮选设备、浓缩设备、脱水设备、干燥设备和其他洗选辅助设备,全面地反映了目前矿物洗选设备最新的科研成果和先进技术,标准化工作对控制和提高产品质量、推动行业技术

进步,规范市场,保障使用安全起到了非常重要的使用。

#### 四、本卷的主要特点

本卷分为分级设备、浮选设备、磁选设备、重力选矿设备、脱水设备和其他洗选设备六大篇,其主要特点是以现行有效的国家标准和行业标准及新制定标准为依据,所有技术内容来源于标准,数据可靠,从科学性、实用性和方便性出发,对标准的技术内容进行系统提炼和有机组合,并以设备结构型式、基本参数为重点,同时考虑制造技术要求、试验方法和检验规则等内容作为补充,力争齐全、配套,使用方便。

第一篇

分級設備



# 概述

选矿厂的分级设备是辅助和准备作业设备(分级设备还包括筛分机,通常用于粒度大于和等于 1 mm~2 mm 的粗颗粒的分级,详见矿用筛分设备卷)。选矿过程中的分级作业,是根据矿料在介质(液体或气体)中沉降速度的不同,而把物料分离成两个或两个以上粒度级别的过程。按介质不同一般分水力分级和风力分级两类,选矿厂应用最广的是水力分级。

螺旋分级机是重力分级设备的一种,主要用于磨矿回路中配合磨机工作。按分级粒度要求的不同,螺旋分级机分浸没式、高堰式和低堰式三类。螺旋的作用是输送沉砂和搅拌矿浆使其分散悬浮。影响分级粒度的最重要因素是矿浆池液面面积、给入的矿浆量和浓度,此外还有螺旋轴的转速和矿料的性质。

水力旋流器是离心式水力分级设备。借助固体颗粒大小和比重不同而在离心力场中沉淀的速度不同的原理,实现对矿浆混合物的分级。水力旋流器具有结构简单,本身无运动件,操作简单容易,体积小而处理量大,分级效果好等优点。它适用于处理较细的物料,分离粒度一般在 0.25 mm~0.01 mm 之间,除分级外还可用于脱泥和浓缩,对粉煤和密度大的金属矿物,也可用于选别,用于选别的旋流器结构上与分级用的有所不同。

文中介绍的螺旋分级机、水力旋流器、辐射式高效旋流分级机组的适用范围如下:

序号	设备名称	标准号	适用和分级范围
1	螺旋分级机	JB/T 1992—2010	矿浆的分级 0.15 mm ~ 0.07 mm
2	水力旋流器	JB/T 9035—1999	矿浆的分级、脱泥和浓缩 15 μm ~ 225 μm
3	辐射式水力旋流分级机组	GB/T 26449—2010	矿浆的分级、脱泥和浓缩 10 μm ~ 300 μm