

“十一五”国家重点图书

选煤实用技术手册

Xuanmei Shiyong Jishu Shouce

中国煤炭加工利用协会组织编写

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

上卷



选煤 实用技术手册 上卷

Xuanmei Shiyong Jishu Shouce

中国煤炭加工利用协会组织编写



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

内 容 提 要

本书共分13篇,内容包括跳汰选煤技术,重介质选煤技术,浮游选煤技术,选煤厂产品脱水,选煤厂煤泥水处理,选煤厂破碎与筛分,选煤厂机械设备安装使用与维护,选煤厂电气设备安装使用与维护,选煤厂管道、阀门与泵的安装使用与维护,选煤厂煤质分析与技术检查,选煤厂计算机应用,选煤厂技术管理,附录。

本书可作为选煤工业科研人员、生产技术管理干部和专业技术工人的工具用书,也可作为普通高等(高职)院校选煤专业学生的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

选煤实用技术手册/中国煤炭加工利用协会组织编写.

徐州:中国矿业大学出版社,2008.1

ISBN 978-7-81107-796-4

I. 选… II. 中… III. 选煤—技术手册 IV. TD94-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第192710号

书 名 选煤实用技术手册

编 者 中国煤炭加工利用协会

总 策 划 解京选

责任编辑 解京选 褚建萍

责任校对 杜锦芝 张海平 周俊平

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 淮阴新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 850×1168 1/16 总印张 179.5 插页 1 总字数 3944 千字

版次印次 2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

总 定 价 780.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《选煤实用技术手册》编委会

主 编 吴式瑜

副主编 叶大武 解京选 李文林

编 委 (按姓氏笔画排序)

邓晓阳 叶大武 匡亚莉 李文林

李贤国 吴大为 吴式瑜 张明旭

周少雷 欧泽深 竺清筑 谢广元

路迈西 解京选

前 言

能源是国民经济发展和人类赖以生存的物质基础。煤炭是我国的主要能源,其生产量和消费量一直占能源的70%左右。

我国煤炭资源丰富,品种齐全。到20世纪末,煤炭的探明储量有1万亿t,其中已利用储量中尚有可采储量800多亿t;我国的石油、天然气资源相对不足,其储量只可供开采几十年;水力资源虽然丰富,但集中在西南地区,而且开发利用需要的投资很大;核能、太阳能、风能、生物能的开发利用则刚刚起步。所以,未来几十年内,煤炭仍是我国最可靠的能源,煤炭的基础能源地位不会改变。

我国是煤炭的生产和消费大国,每年生产和消费煤炭都在十几亿吨以上。大量生产和消费煤炭,无论对区域环境,还是对全球气候都会造成很大影响。为此,国家鼓励和提倡发展洁净煤技术。

选煤是洁净煤技术的基础,也是煤炭深加工(制水煤浆、焦化、气化、液化)和洁净、高效利用的前提。选煤可以除去原煤中的大部分矿物杂质,提高煤炭质量,并把它分成不同等级,为用户合理利用创造条件。国家鼓励发展煤炭分选加工,原煤入选量不断提高,从1949年的几十万吨发展到2003年的5亿多吨。

但是我国煤炭分选加工相对落后,原煤入选率尚不足30%,商品煤质量较差,因此煤炭利用率低,燃煤引起的污染严重。为了合理利用煤炭资源,提高利用效率,降低铁路运输量,减少燃煤对大气的污染,有必要大力发展煤炭分选加工。

近几年来,我国选煤工业迅猛发展,选煤厂数量增加,选煤技术进步速度加快,目前的选煤技术人员已满足不了发展的需要,为了培养大批选煤工程技术及管理人员,提高选煤技术人员的素质,中国煤炭加工利用协会和中国矿业大学出版社共同组织国内一批有实践经验的专家、学者及高级工程技术人员,编写了这本《选煤实用技术手册》。

本书由吴式瑜担任主编,叶大武、解京选、李文林担任副主编。

全书共分13篇,内容涵盖了选煤实用技术的各个方面,其中:

第一篇,跳汰选煤技术,李贤国等主编

第二篇,重介质选煤技术,欧泽琛、张文军主编

第三篇,浮游选煤技术,吴大为主编

第四篇,选煤厂产品脱水,谢广元主编

第五篇,选煤厂煤泥水处理,张明旭主编

第六篇,选煤厂破碎与筛分,解京选、刘建荣主编

第七篇,选煤厂机械设备安装使用与维护,邓晓阳、周少雷、解京选等主编

第八篇,选煤厂电气设备安装使用与维护,邓晓阳、张启林等主编

第九篇,选煤厂管道、阀门与泵的安装使用与维护,邓晓阳等主编

第十篇,选煤厂煤质分析与技术检查,竺清筑、石彩祥主编

第十一篇,选煤厂计算机应用,匡亚莉主编

第十二篇,选煤厂技术管理,路迈西主编

第十三篇,附录

本书可作为选煤工业科研人员、生产技术管理干部和专业技术工人的工具用书,也可作为普通高等(高职)院校选煤专业学生的学习参考书。

本书由多位作者编写,写作风格各有不同,且由于时间仓促、涉及内容广泛,错误和缺点在所难免,望读者批评指正。

编者

2007.8

总 目 录

上 卷

第一篇 跳汰选煤技术

第一章 跳汰选煤概论	3
第二章 选煤用跳汰机	23
第三章 国外选煤用跳汰机	84
第四章 跳汰选煤工艺	104
第五章 跳汰分选效果的评定	125
参考文献	158

第二篇 重介质选煤技术

第一章 概述	163
第二章 重介质选煤原理	171
第三章 重介质悬浮液的性质与测试方法	181
第四章 重介质分选设备	196
第五章 重介质选煤工艺与实践	224
第六章 重介质系统主要流体输送设备与管道简介	314
第七章 重介质选煤工艺参数自动测控	329
参考文献	343

第三篇 浮游选煤技术

第一章 浮游选煤基本原理	347
第二章 浮选剂	363
第三章 浮选机及其辅助设施	382
第四章 影响浮选的主要因素和机械参数	432
第五章 浮选机的操作	477
第六章 浮选生产自动检测和控制	519
参考文献	548

第四篇 选煤厂产品脱水

第一章	概述	553
第二章	产品中水分的赋存形态	555
第三章	重力脱水	560
第四章	离心脱水	580
第五章	真空过滤脱水	613
第六章	压滤脱水	649
第七章	助滤剂	673
第八章	滤布的选择方法及适用范围	676
第九章	热力干燥	686
参考文献		721

第五篇 选煤厂煤泥水处理

第一章	绪 论	725
第二章	煤泥水体系的主要性质及测定	731
第三章	煤泥水分级、浓缩与澄清设备	778
第四章	煤泥的絮凝、凝聚和助滤	837
第五章	煤泥水处理系统	870
第六章	煤泥水处理系统的管理	913
参考文献		929

中 卷

第六篇 破碎与筛分

第一章	筛分概论	933
第二章	筛分质量的评定方法	949
第三章	振动筛结构	965
第四章	振动筛原理及力学分析	976
第五章	典型振动筛结构与特点	1003
第六章	振动筛出厂测试和安装、使用与维护	1037
第七章	振动筛设计方法与可靠性研究	1043
第八章	破碎工艺与设备	1057

参考文献	1104
------------	------

第七篇 选煤厂机械设备安装使用与维护

第一章 分选设备	1107
第二章 破碎设备	1142
第三章 筛分设备	1164
第四章 脱水设备	1182
第五章 运输设备	1232
第六章 其他设备	1278
参考文献	1292

第八篇 选煤厂电气设备安装使用与维护

第一章 动力设备	1295
第二章 执行器	1449
第三章 检测仪表	1481
第四章 控制系统及控制装置	1539
第五章 单机控制电控装置	1639
参考文献	1657

第九篇 选煤厂管道、 阀门与泵的安装使用与维护

第一章 泵	1661
第二章 风机	1697
第三章 管道	1717
第四章 阀门	1739
第五章 附表	1755
参考文献	1900

下 卷

第十篇 选煤厂煤质分析与技术检查

第一章 煤样的采取与制备	1903
第二章 煤的加工工艺性质试验方法	1943

第三章 煤质分析试验方法	1980
第四章 选煤厂的计量	2044
第五章 选煤厂技术检查	2063
参考文献	2116

第十一篇 选煤厂计算机应用

第一章 绪论	2119
第二章 常用相关计算机技术简介	2144
第三章 选煤过程的决策支持型管理信息集成系统	2168
第四章 选煤过程的预测、模拟与优化	2218
第五章 选煤过程控制与检测	2248
第六章 选煤厂辅助设计系统(CPCAD)	2276
第七章 计算机网络及选煤相关网站	2298
参考文献	2338

第十二篇 选煤厂技术管理

第一章 绪论	2349
第二章 选煤厂信息管理	2355
第三章 选煤厂生产效果的分析	2375
第四章 选煤厂生产系统的优化	2474
第五章 选煤厂质量管理	2498
第六章 选煤厂生产经营情况分析	2553
参考文献	2589

第十三篇 附 录

附录一 Excel 应用	2593
附录二 机械设备通用部分安装质量标准(摘要)	2600
附录三 物位变送器的标定	2609
附录四 上位机的清洁	2610
附录五 选煤厂常用电气图形符号	2611
附录六 有关标准名称及代号	2615
附录七 中国煤炭分类	2616
附录八 煤炭产品品种和等级划分	2622

附录九 有关管理文件	2627
附录十 常用数表	2633
附录十一 常见标准筛制	2652
附录十二 《选煤厂安全规程》	2654
附录十三 《选煤厂工人技术操作规程》	2679
附录十四 《工人技术等级标准》(节选)	2789
附录十五 《选煤厂机电设备完好标准》	2804

上卷目录

第一篇 跳汰选煤技术

第一章 跳汰选煤概论	3
第一节 跳汰选煤技术的发展	3
第二节 跳汰选煤的理论基础	6
第三节 矿粒在跳汰机中的分层	11
第二章 选煤用跳汰机	23
第一节 选煤用跳汰机的类型	23
第二节 选煤用跳汰机的基本结构	25
第三节 筛侧空气室跳汰机	36
第四节 筛下空气室跳汰机	42
第五节 动筛跳汰机与隔膜跳汰机	65
第六节 跳汰机的操作与维护	72
第七节 跳汰选煤的质量控制	80
第三章 国外选煤用跳汰机	84
第一节 巴达克跳汰机	84
第二节 双侧室筛下空气室跳汰机	90
第三节 永田可变波形跳汰机	93
第四节 麦克纳利与杰富利跳汰机	95
第五节 ROMJIG 型动筛跳汰机	100
第六节 风力跳汰机	102
第四章 跳汰选煤工艺	104
第一节 全跳汰分选工艺	104
第二节 跳汰—重介联合分选工艺	108
第三节 动筛跳汰工艺流程	114

第四节 跳汰工艺系统模拟	117
第五章 跳汰分选效果的评定	125
第一节 煤炭可选性及可选性曲线	125
第二节 分配曲线	139
第三节 跳汰机分选效果评定	145
第四节 跳汰选煤产品产率计算	149
第五节 跳汰机单机工作效果的测定	151
参考文献	158

第二篇 重介质选煤技术

第一章 概述	163
第一节 重介质选煤的发展	163
第二节 重介质选煤的实质和特点	165
第三节 重介质选煤的优点和应用范围	167
第四节 重介质选煤的发展前景	169
第二章 重介质选煤原理	171
第一节 概述	171
第二节 重力重介质分选机的工作原理	172
第三节 离心力分选机工作原理	174
第三章 重介质悬浮液的性质与测试方法	181
第一节 加重质的选择	181
第二节 重介质悬浮液的性质	186
第四章 重介质分选设备	196
第一节 重介质分选槽	196
第二节 重介质旋流器	208
第五章 重介质选煤工艺与实践	224
第一节 概述	224
第二节 入料准备作业	226
第三节 重介质重力分选机选煤工艺	235

第四节	重介质旋流器选煤工艺	239
第五节	煤泥重介质旋流器分选工艺	254
第六节	重介质悬浮液的回收净化工艺	261
第七节	重介质旋流器选煤工艺中的粗煤泥回收	276
第八节	重介质粉的制备与添加工艺	279
第九节	重介质选煤系统的介质流程计算	283
第十节	重介质选煤工艺效果评价	297
第十一节	影响重介质选煤效果的工艺因素	305
第六章	重介系统主要流体输送设备与管道简介	314
第一节	渣浆泵及风力提升器	314
第二节	重介质选煤系统的生产管道	317
第七章	重介质选煤工艺参数自动测控	329
第一节	介质悬浮液密度测控	329
第二节	介质桶桶位自动测控	333
第三节	介质悬浮液中非磁性物含量测控	337
第四节	旋流器入口压力自动检测及自动控制	341
参考文献		343

第三篇 浮游选煤技术

第一章	浮游选煤基本原理	347
第一节	浮游选煤的依据	347
第二节	气泡的矿化过程	351
第三节	影响煤泥可浮性的主要因素	355
第四节	煤泥可浮性的评定	360
第二章	浮选剂	363
第一节	浮选剂的作用与分类	363
第二节	捕收剂——非极性烃类油	364
第三节	起泡剂	369
第四节	调整剂	375
第五节	浮选剂的选用	378
第六节	浮选剂的贮存	380

第三章 浮选机及其辅助设施	382
第一节 浮选机的基本作用与分类	382
第二节 浮选机的性能指标及测定方法	384
第三节 机械搅拌式浮选机	389
第四节 喷射式浮选机	406
第五节 浮选柱	416
第六节 浮选用辅助设施	422
第四章 影响浮选的主要因素和机械参数	432
第一节 概述	432
第二节 粒度组成	433
第三节 入浮煤浆浓度	440
第四节 煤浆液相性质	449
第五节 药剂制度	453
第六节 浮选流程	457
第七节 浮选机主要参数	462
第八节 浮选工艺效果的评定	471
第五章 浮选机的操作	477
第一节 对浮选操作者的要求	477
第二节 入浮煤浆浓度的确定和调整	478
第三节 入料流量的确定和调整	484
第四节 浮选剂的添加	492
第五节 浮选机的充气量、刮泡与液面的调整	497
第六节 浮选质量指标波动的分析	501
第七节 保证浮选生产指标的基本措施	502
第八节 浮选单机试验检查	505
第六章 浮选生产自动检测和控制	519
第一节 概述	519
第二节 浮选入料量的自动检测和控制	520
第三节 浮选入料浓度的自动检测和控制	525
第四节 浮选剂添加量的自动检测和控制	531
第五节 浮选工艺参数的自动检测和控制	535
参考文献	548

第四篇 选煤厂产品脱水

第一章 概述	553
第二章 产品中水分的赋存形态	555
第一节 水分的赋存形态	555
第二节 物料性质对脱水的影响	557
第三节 选煤厂脱水设备工艺效果评定方法	558
第三章 重力脱水	560
第一节 脱水斗式提升机	560
第二节 脱水仓	566
第三节 脱水筛	568
第四章 离心脱水	580
第一节 概述	580
第二节 过滤式离心脱水机	582
第三节 沉降式离心脱水机	602
第四节 沉降过滤式离心脱水机	608
第五章 真空过滤脱水	613
第一节 概述	613
第二节 圆盘式真空过滤机	614
第三节 圆筒型真空过滤机	625
第四节 水平胶带式真空过滤机	632
第五节 过滤系统及辅助设备	635
第六节 影响过滤效果的因素	638
第七节 真空过滤机的安装、操作和维护要点	639
第八节 加压过滤机	640
第六章 压滤脱水	649
第一节 概述	649
第二节 厢式压滤机	649
第三节 隔膜式快速压滤机	655
第四节 带式压滤机	657

第五节	QXM(A)Z—200 型全自动精煤压滤机	662
第六节	XMZ1050/2000 大型自动压滤机	667
第七节	XAZG500/1500—U 型自动压滤机	670
第七章	助滤剂	673
第一节	概述	673
第二节	化学助滤剂	673
第八章	滤布的选择方法及适用范围	676
第一节	概述	676
第二节	滤布的分类	676
第三节	滤布的特性	678
第四节	滤布的选择方法	680
第五节	常用国产滤布的适用范围	683
第九章	热力干燥	686
第一节	概述	686
第二节	干燥过程	687
第三节	干燥机	690
第四节	辅助设备	708
第五节	干燥机工作的主要指标	718
第六节	防冻措施及防冻剂	718
参考文献		721

第五篇 选煤厂煤泥水处理

第一章	绪 论	725
第二章	煤泥水体系的主要性质及测定	731
第一节	煤泥水体系的主要性质及测定	731
第二节	煤泥水中悬浮煤泥颗粒的主要性质及测定	762
第三章	煤泥水分级、浓缩与澄清设备	778
第一节	自然沉降过程的基本概念及计算	778