

▶▶▶▶ 2005版

新编选煤实用

技术手册



中国煤炭工业出版社

TD9-62
G-858

1

2005 版新编选煤实用技术手册

第一卷

中国煤炭工业出版社

书名: 2005 版新编选煤实用技术手册

主 编: 顾文卿

出版发行: 中国煤炭工业出版社

I S B N 7 - 900671 - 31 - 5

开 本: 787 × 1092 16 开 印张: 134

印 刷: 北京嘉铭印刷厂 新华书店发行经销

出版时间: 2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月北京第 1 次印刷

定 价: 1580.00 元

(全六卷 + 1CD - ROM)

《2005 版新编选煤实用技术手册》

编 委 会

主 编:顾文卿(教授)

编 委:(以姓氏笔画为序)

卜成华	丁 旭	于启刚	马建春	马燕霞	王 新	王材军
王岩晓	王青菁	韦丽宏	卢超军	叶秀之	左新红	白 明
龙 仁	刘保平	刘广峰	刘家辉	刘铁明	刘桂智	孙占秀
闫江龙	朱海峰	任勇军	曲 权	李卫星	李志刚	李喜涛
李 群	张 明	张玫玫	张月生	张培雷	张 博	张海明
张永江	张忠权	陈 旭	陈昌国	陈林保	吴庆光	吴峰同
严晓庆	杜美娜	杜树和	肖明峰	沈少东	宋波良	陆 民
邹万生	邹纪民	尚权卓	周慧春	周 侠	罗 飞	林 柱
姜洪杰	柳艳林	宫 敏	娄占英	胡 冰	钟 瑞	唐 康
耿 奇	徐占龙	夏俊峰	黄国智	梁 语	韩 晶	甄九林
谭 荣	熊慧圆	樊代生	薄怀凡	戴 章		

前 言

煤炭是工业的“粮食”，它占世界一次能源消耗的 30%。世界有 45% 的发电量来自煤炭。全世界有丰富的煤炭资源，可采储量有 1×10^{12} t 多，是储量最为丰富的矿物燃料，可供利用 200 多年。在未来 50 年中，煤炭仍将是主要能源。

选煤的目的就是把开采出来的原煤用机械的方法除去其中的大部分有害物质，得到质量符合要求的商品煤，以满足各类工业用煤对煤炭质量的要求。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环境气候都造成很大影响。为此，国家大力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。

近几年来，我国选煤工业发展很快，原煤入选比重也有较大的增长，选煤技术和装置有很大提高。今后发展选煤势在必行，国家也已制定了大力发展选煤的规划。到 2005 年，中国将新建一批大、中型高技术含量的先进选煤厂，并改造现有的部分选煤厂，增加选煤能力 1.2 亿 t，使选煤厂能力达到 6.5 亿 t，原煤入选率达到 50% 以上；同时建设一批配煤基地、型煤厂，扩大水煤浆制备能力。

本书全面系统地介绍了绪论、选煤厂煤质分析、跳汰选煤新技术新工艺、重介质选煤新技术新工艺、浮游选煤新技术新工艺、其他选煤新技术新工艺、选煤数字模型与数字处理、选煤厂产品脱水新技术、选煤厂煤泥水处理新技术、选煤厂破碎和筛分新技术、常用选煤设备的选型设计、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、选煤厂辅助设备、选煤厂煤泥管道输送系统、选煤厂技术检查、选煤厂自动化与计算机的应用、选煤控制系统的智能计算模型、选煤厂技术管理、选煤厂环境污染与防治及废物利用、相关国内外标准规范、附录等内容，可供各洗煤厂、选煤厂、矿物局、煤管局、煤矿企业借鉴使用。

本书由三十多名多年来从事洗选煤工作的专家和学者倾心编写，其间参考了大量的国内外文献资料，采用最新国家标准。但由于时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者给予批评和指正，在这里一并表示衷心的感谢！

本书编委会

2005 年 11 月

目 录

第一卷

第一篇 绪 论

第一章 中国的煤炭资源与煤质特征.....	(3)
第一节 中国分大区、分省(市、区)、分煤种的储量	(3)
第二节 中国原煤及洗选加工产品的生产状况.....	(7)
第三节 中国不同时代煤的煤质特征	(10)
第四节 不同类别煤的煤质特征	(22)
第五节 中国煤的主要质量特征	(33)
第二章 中国煤的分类及各种工业用煤的质量要求	(39)
第一节 中国煤的分类	(39)
第二节 中国煤的质量分级标准	(48)
第三节 各种工业用煤的质量要求	(50)
第四节 中国煤的产品品种和等级划分	(63)
第三章 煤的形成、性质、分类和用途	(69)
第一节 煤的形成	(69)
第二节 煤的组成和性质	(70)
第三节 煤的分类和用途	(73)
第四章 选煤、选煤厂及选煤工艺流程.....	(77)

第二篇 选煤厂煤质分析新技术

第一章 煤样的采取与制备	(83)
第一节 概 述	(83)
第二节 商品煤样的采取	(86)
第三节 选煤厂生产检查煤样的采取	(95)
第四节 矿井生产煤样的采取.....	(100)
第五节 煤层煤样的采取.....	(102)
第六节 煤样的制备.....	(109)
第七节 商品煤质量抽查和验收方法.....	(122)
第二章 煤的加工工艺性质试验方法.....	(129)

第一节	选煤试验方法的一般规定	(129)
第二节	煤炭筛分试验方法	(133)
第三节	煤粉筛分试验方法	(138)
第四节	煤炭浮沉试验方法	(140)
第五节	煤粉浮沉试验方法	(145)
第六节	煤炭快速浮沉试验方法	(149)
第七节	煤的抗碎强度、堆密度和磁性物含量的测定	(150)
第八节	煤和矸石的泥化试验	(154)
第九节	商品煤含矸率和块煤限下率的测定	(160)
第十节	分步释放浮选试验	(162)
第三章	煤质分析试验方法	(172)
第一节	煤质分析的一般规定	(172)
第二节	煤的水分及其测定	(178)
第三节	煤中灰分的测定	(186)
第四节	煤的挥发分测定、固定碳含量的计算和工业分析仪	(190)
第五节	煤中全硫的测定	(195)
第六节	煤的发热量测定	(209)
第七节	煤的真相对密度测定	(229)
第八节	γ 辐射煤灰分仪	(232)
第四章	选煤厂的计量	(240)
第一节	原煤和产品(或产物)数量检查	(240)
第二节	选煤厂计量器具	(243)
第三节	煤泥水参数的测定	(252)

第三篇 跳汰选煤新技术新工艺

第一章	概述	(263)
第一节	跳汰机的沿革	(263)
第二节	跳汰选煤发展的新趋势	(266)
第二章	跳汰选煤原理	(269)
第一节	颗粒在垂直交变水流中的受力分析及运动方程	(269)
第二节	跳汰床层的松散和分层过程	(273)
第三节	跳汰分层理论的研究	(279)
第三章	跳汰机	(280)
第一节	筛侧空气室跳汰机	(280)
第二节	筛下空气室跳汰机	(284)
第三节	跳汰机的主要部件	(287)
第四章	跳汰机分选效果的评定	(296)

第一节 评定方法与指标·····	(296)
第二节 分析评定举例·····	(298)
第五章 影响跳汰机分选效果的因素·····	(308)
第一节 原煤性质·····	(308)
第二节 跳汰机结构的可调参数·····	(309)
第三节 跳汰机操作因素·····	(310)
第四节 跳汰选煤工艺流程·····	(312)

第四篇 重介质选煤新技术新工艺

第一章 重介质选煤原理·····	(317)
第一节 概 述·····	(317)
第二节 重介质选煤的基本原理·····	(323)
第二章 重悬浮液·····	(330)
第一节 加重质的粒度·····	(330)
第二节 悬浮液的密度·····	(331)
第三节 悬浮液的流变粘度与稳定性·····	(332)

第二卷

第三章 重介质分选机·····	(339)
第一节 重介质分选机工艺设计要求·····	(339)
第二节 重介质分选机·····	(339)
第四章 重介质旋流器·····	(353)
第一节 两产品重介质旋流器·····	(353)
第二节 三产品重介质旋流器·····	(355)
第五章 悬浮液的回收净化·····	(359)
第一节 悬浮液回收净化系统·····	(359)
第二节 悬浮液中煤泥量的动平衡·····	(361)
第三节 悬浮液回收净化的主要设备·····	(361)
第四节 降低加重质损失的措施·····	(369)
第六章 重介质选煤工艺流程·····	(371)
第一节 重介质选煤的典型工艺流程·····	(371)
第二节 悬浮液流程的计算·····	(377)
第七章 悬浮液密度控制·····	(389)
第一节 双管压差密度计·····	(389)
第二节 水柱平衡密度计·····	(391)
第三节 同位素密度计·····	(392)

第四节 悬浮液密度自动控制系统	(393)
第八章 重介质选煤经济效益的评定	(395)
第一节 重介选与跳汰选的吨煤投资比较	(396)
第二节 重介选与跳汰选的吨煤加工费比较	(396)
第三节 精煤产率增加值的计算	(397)
第九章 悬浮液密度控制	(399)
第十章 影响分选效果的主要因素	(402)

第五篇 浮游选煤新技术新工艺

第一章 浮游选煤基本原理	(407)
第一节 浮游选煤的依据	(407)
第二节 气泡的矿化过程	(412)
第三节 影响煤泥可浮性的主要因素	(416)
第四节 煤泥可浮性的评定	(422)
第二章 浮选剂	(424)
第一节 浮选剂的作用与分类	(424)
第二节 捕收剂——非极性烃类油	(426)
第三节 起泡剂	(431)
第四节 调整剂	(437)
第五节 浮选剂的选用	(440)
第六节 浮选剂的贮存	(443)
第三章 浮选机及其辅助设施	(444)
第一节 浮选机的基本作用与分类	(444)
第二节 浮选机的性能指标及测定方法	(447)
第三节 机械搅拌式浮选机	(451)
第四节 喷射式浮选机	(470)
第五节 浮选柱	(480)
第六节 浮选用辅助设施	(487)
第四章 影响浮选的主要因素和机械参数	(498)
第一节 概 述	(498)
第二节 粒度组成	(499)
第三节 入浮煤浆浓度	(507)
第四节 煤浆液相性质	(515)
第五节 药剂制度	(519)
第六节 浮选流程	(523)
第七节 浮选机主要参数	(529)

第八节 浮选工艺效果的评定	(538)
第五章 浮选机的操作	(544)
第一节 对浮选操作者的要求	(544)
第二节 入浮煤浆浓度的确定和调整	(545)
第三节 入料流量的确定和调整	(552)
第四节 浮选剂的添加	(561)
第五节 浮选机的充气量、刮泡与液面的调整	(567)
第六节 浮选质量指标波动的分析	(570)
第七节 保证浮选生产指标的基本措施	(572)
第八节 浮选单机试验检查	(575)
第六章 浮选生产自动检测和控制	(590)
第一节 概 述	(590)
第二节 浮选入料量的自动检测和控制	(591)
第三节 浮选入料浓度的自动检测和控制	(597)
第四节 浮选剂添加量的自动检测和控制	(603)
第五节 浮选工艺参数的自动检测和控制	(608)

第六篇 其他选煤新技术新工艺

第一章 摇床选煤新技术	(623)
第一节 平面摇床	(623)
第二节 新型多层摇床和离心摇床的结构	(628)
第三节 摇床的分选效果和使用范围	(633)
第二章 水介质旋流器选煤新技术	(638)
第一节 概 述	(638)
第二节 分选原理	(638)
第三节 结构特点和技术参数	(640)
第四节 结构参数和工艺条件对分选效果的影响	(645)
第五节 工艺流程	(647)
第三章 斜槽选煤新技术	(651)
第一节 斜槽分选机的结构和分选过程	(651)
第二节 斜槽分选机的使用范围和分选效果	(653)
第四章 螺旋槽选煤新技术	(654)
第一节 基本原理	(654)
第二节 螺旋分选机结构特点和技术特征	(656)
第三节 工艺流程和分选效果	(657)
第五章 复合式干法选煤新技术	(661)
第一节 干法选煤的意义及应用范围	(661)

第二节 干法选煤设备	(661)
------------	-------

第七篇 选煤数学模型与数据处理

第一章 数学模型概论	(667)
第一节 数学模型的定义	(667)
第二节 数学模型的分类	(668)
第三节 建立数学模型的方法和步骤	(669)
第二章 数理统计基础	(672)
第一节 随机变量与分布	(672)
第二节 统计分析	(686)
第三章 回归分析	(694)
第一节 引言	(694)
第二节 一元线性回归模型	(694)
第三节 可线性化曲线的线性回归	(696)

第三卷

第四节 线性方程组的解法	(701)
第五节 一元多项式回归分析	(703)
第六节 多元线性回归分析	(707)
第七节 逐步回归分析	(709)
第八节 非线性回归	(715)
第四章 插值法	(719)
第一节 拉格朗日插值	(719)
第二节 牛顿插值	(724)
第三节 埃尔米特插值	(728)
第四节 样条插值	(731)
第五章 过程优化	(733)
第一节 非线性方程的数值解	(733)
第二节 单变量优化的黄金分割法	(738)
第三节 线性规划	(741)
第六章 重选数学模型	(749)
第一节 可选性曲线数学模型及计算机绘图方法	(749)
第二节 分配曲线的数学模型	(758)
第三节 颗粒在跳汰床层中分布形态及数学模型研究	(767)
第七章 选煤过程优化计算	(779)
第一节 重选流程的优化计算	(779)

第二节 原煤入选方案比较·····	(782)
-------------------	-------

第八篇 选煤厂产品脱水新技术

第一章 概 述·····	(789)
第二章 产品中水分的赋存形态·····	(791)
第一节 水分的赋存形态·····	(791)
第二节 物料性质对脱水的影响·····	(793)
第三节 选煤厂脱水设备工艺效果评定方法·····	(795)
第三章 重力脱水·····	(797)
第一节 脱水斗式提升机·····	(797)
第二节 脱水仓·····	(805)
第三节 脱水筛·····	(807)
第四章 离心脱水·····	(821)
第一节 概 述·····	(821)
第二节 过滤式离心脱水机·····	(823)
第三节 沉降式离心脱水机·····	(846)
第四节 沉降过滤式离心脱水机·····	(852)
第五章 真空过滤脱水·····	(858)
第一节 概 述·····	(858)
第二节 圆盘式真空过滤机·····	(859)
第三节 圆筒型真空过滤机·····	(870)
第四节 水平胶带式真空过滤机·····	(879)
第五节 过滤系统及辅助设备·····	(882)
第六节 影响过滤效果的因素·····	(886)
第七节 真空过滤机的安装、操作和维护要点·····	(887)
第八节 加压过滤机·····	(888)
第六章 压滤脱水·····	(899)
第一节 概 述·····	(899)
第二节 厢式压滤机·····	(899)
第三节 隔膜式快速压滤机·····	(906)
第四节 带式压滤机·····	(908)
第五节 QXM(A)Z—200 型全自动精煤压滤机·····	(914)
第六节 XMZ1050/2000 大型自动压滤机·····	(920)
第七节 XAZG500/1500—U 型自动压滤机·····	(923)
第七章 助滤剂·····	(926)
第一节 概 述·····	(926)
第二节 化学助滤剂·····	(926)

第八章 滤布的选择方法及适用范围	(929)
第一节 概 述	(929)
第二节 滤布的分类	(929)
第三节 滤布的特性	(931)
第四节 滤布的选择方法	(934)
第五节 常用国产滤布的适用范围	(937)
第九章 热力干燥	(941)
第一节 概 述	(941)
第二节 干燥过程	(942)
第三节 干燥机	(945)
第四节 辅助设备	(966)
第五节 干燥机工作的主要指标	(978)
第六节 防冻措施及防冻剂	(978)

第九篇 煤泥水处理新技术

第一章 概 述	(983)
第二章 水力分级	(984)
第一节 水力分级原理	(984)
第二节 水力分级设施(设备)	(985)
第三节 水力分级设备的工作指标和影响因素	(987)
第三章 浓缩澄清	(990)
第一节 工作原理	(990)
第二节 浓缩澄清设施(设备)	(990)
第三节 澄清浓缩设备的工作指标和影响因素	(995)
第四章 煤泥絮凝	(997)
第一节 絮凝剂的种类和作用	(997)
第二节 絮凝剂的配制、贮存和使用	(998)
第三节 影响絮凝剂使用效果的因素	(998)
第五章 煤泥水系统	(1000)
第一节 煤泥水流程	(1000)
第二节 煤泥水管理	(1002)

第十篇 选煤厂破碎和筛分新技术

第一章 概 述	(1005)
第二章 筛分机	(1012)
第三章 筛分机工作效果和影响因素	(1031)

第四章 筛分机的使用和维护	(1036)
第五章 破碎机	(1039)
第六章 破碎机工作效果和影响因素	(1050)
第七章 破碎机的使用和维护	(1052)

第四卷

第十一篇 常用选煤设备选型设计

第一章 选煤设备选型设计的原则	(1055)
第一节 设备选型的原则	(1055)
第二节 设备生产能力的确定	(1055)
第三节 设备选型不均衡系数 K 值的确定	(1056)
第二章 筛分设备的选型设计	(1057)
第一节 筛分设备的选型设计	(1057)
第二节 筛分机生产能力的计算	(1059)
第三章 破碎设备的选型设计	(1062)
第一节 破碎设备的选型设计	(1062)
第二节 破碎机台数的计算	(1065)
第四章 分选设备的选型设计	(1066)
第一节 跳汰机	(1066)
第二节 浮选机	(1067)
第三节 搅拌桶和矿浆准备器的计算	(1069)
第五章 脱水设备的选型设计	(1071)
第一节 离心脱水机	(1071)
第二节 真空过滤机	(1072)
第三节 压滤机	(1073)
第六章 煤泥水沉淀和浓缩设备的选型设计	(1075)
第一节 粗煤泥回收设备的计算	(1075)
第二节 煤泥水澄清设备的计算	(1076)
第七章 辅助设备的选型设计	(1079)
第一节 输送机的选型计算	(1079)
第二节 给煤机选型与计算	(1084)
第三节 泵和风机的选型与计算	(1085)

第十二篇 选煤厂机械设备安装使用与维护

第一章 分选设备	(1091)
----------------	--------

第一节	跳汰机	(1091)
第二节	重介质分选设备	(1106)
第三节	浮选设备	(1114)
第四节	磁选机	(1124)
第五节	干法分选机	(1127)
第二章	破碎设备	(1131)
第一节	强力分级破碎机	(1131)
第二节	齿辊破碎机	(1138)
第三节	锤式破碎机	(1143)
第四节	反击式破碎机	(1145)
第五节	颚式破碎机	(1148)
第六节	选择性破碎机	(1150)
第三章	筛分设备	(1154)
第一节	筛分机械类型	(1154)
第二节	振动筛及其工作原理	(1155)
第三节	振动筛结构及特点	(1159)
第四节	振动筛筛箱和筛面	(1170)
第五节	振动筛安装与维护	(1173)
第四章	脱水设备	(1177)
第一节	离心脱水机	(1177)
第二节	过滤机	(1195)
第三节	压滤机	(1205)
第四节	干燥机	(1212)
第五节	浓缩机	(1218)
第五章	运输设备	(1231)
第一节	带式输送机	(1231)
第二节	刮板输送机	(1257)
第三节	斗式提升机	(1264)
第四节	螺旋输送机	(1272)
第六章	其他设备	(1278)
第一节	给料机	(1278)
第二节	采样机	(1286)
第三节	除铁器	(1290)

第十三篇 选煤厂电气设备安装使用与维护

第一章	选煤厂供电的基本知识	(1295)
第一节	电力系统的基本知识	(1295)

第二节 电力负荷的分级	(1297)
第三节 选煤厂供电的特点及要求	(1297)
第二章 选煤厂变电所	(1299)
第一节 概 述	(1299)
第二节 变电所的主要电气设备	(1300)
第三节 变电所的主接线图	(1304)
第四节 变电所操作与运行维护	(1310)
第三章 选煤厂输配电线路	(1314)
第一节 架空线路	(1314)
第二节 电缆线路	(1317)
第三节 室内配线	(1320)
第四节 导线和电缆的选择	(1321)
第四章 雷电防护与电气接地	(1328)
第一节 雷电防护	(1328)
第二节 电气接地	(1336)
第五章 电气安全常识	(1341)
第一节 电气事故	(1341)
第二节 选煤厂电气安全规程	(1344)

第十四篇 选煤厂辅助设备

第一章 胶带输送机	(1347)
第一节 胶带输送机的构造	(1347)
第二节 胶带输送机的使用和维护	(1354)
第二章 斗式提升机	(1357)
第一节 脱水斗式提升机的构造	(1357)
第二节 脱水斗式提升机的使用和维护	(1360)
第三章 刮板输送机	(1362)
第一节 圆环链刮板输送机的构造	(1362)
第二节 圆环链刮板输送机的使用	(1364)
第四章 给料机	(1367)
第一节 电磁振动给料机	(1367)
第二节 惯性振动给料机	(1368)
第三节 其他型式的给料机	(1370)
第四节 电磁振动给料机的维护	(1372)
第五章 离心式水泵和渣浆泵	(1374)
第一节 离心式水泵的工作原理	(1374)
第二节 离心式水泵的分类	(1375)

第三节 单级单吸悬臂离心式清水泵(以 BA 型水泵为例)	(1375)
第四节 单级双吸离心式水泵(以 SH 型水泵为例)	(1377)
第五节 D 型离心式水泵	(1378)
第六节 渣浆泵(砂泵)	(1379)
第七节 离心式水泵的使用	(1381)
第六章 离心式鼓风机	(1385)
第一节 离心式鼓风机的结构	(1385)
第二节 离心式鼓风机的调节	(1386)
第三节 防止鼓风机不稳定运转的方法	(1387)
第四节 离心式鼓风机的运转和维护	(1387)
第七章 水环式真空泵及压风机	(1390)
第一节 单作用水环式真空泵	(1390)
第二节 双作用水环式真空泵	(1392)
第三节 真空泵的运转和维护	(1394)

第十五篇 选煤厂煤泥管道输送系统与设备

第一章 概 述	(1399)
第二章 MNS 煤泥管道输送工艺	(1402)
第三章 MNS 煤泥管道输送系统设备	(1404)
第一节 MNS 煤泥管道输送系统设备使用概况	(1404)
第二节 MNS 煤泥管道输送系统主要设备的工作原理	(1406)
第四章 MNS 煤泥管道输送系统的技术特点与指标	(1410)

第五卷

第十六篇 选煤厂技术检查

第一章 选煤厂生产检查	(1413)
第二章 设备工艺效果评定方法	(1420)
第三章 选煤厂工艺流程检查	(1455)
第四章 技术检查计划的制定	(1459)
第五章 技术检查资料的整理和计算	(1461)

第十七篇 选煤厂自动化与计算机的应用

第一章 自动测控系统	(1467)
------------------	--------