

“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

中卷



选煤 实用技术手册 中卷

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)

中 卷 目 录

第六篇 选煤厂破碎与筛分

第一章 筛分概论	933
第一节 筛分工业发展	933
第二节 筛分作业的用途和种类	937
第三节 筛序	938
第四节 筛分机械种类	939
第五节 筛分机械选型与生产能力计算	946
第二章 筛分质量的评定方法	949
第一节 物料的粒度组成与筛分分析	949
第二节 筛分试验与粒度特性曲线	952
第三节 筛分过程与筛分效果评定	956
第四节 影响筛分过程的因素	961
第三章 振动筛结构	965
第一节 振动器	965
第二节 筛箱和筛面	968
第三节 减振装置	974
第四节 传动装置	975
第四章 振动筛原理及力学分析	976
第一节 振动筛的工艺参数	976
第二节 直线振动筛	978
第三节 圆振动筛	989
第四节 振动筛功率计算	994
第五节 共振筛	995
第六节 新型筛分方法	998

第五章 典型振动筛结构与特点	1003
第一节 DD、ZD 系列圆振动筛	1003
第二节 DS、ZS 系列直线振动筛	1006
第三节 USK、USL 系列振动筛	1009
第四节 TABOR 振动筛	1010
第五节 ZKP 系列大型直线振动筛	1015
第六节 ZD 系列直线等厚筛	1016
第七节 JR 系列等厚筛	1019
第八节 琴弦筛	1022
第九节 振动棒条筛	1024
第十节 高频振动筛	1028
第六章 振动筛出厂测试和安装、使用与维护	1037
第一节 振动筛出厂测试	1037
第二节 振动筛安装、使用与维护	1039
第七章 振动筛设计方法与可靠性研究	1043
第一节 振动筛设计方法	1043
第二节 振动筛可靠性问题及对策	1048
第八章 破碎工艺与设备	1057
第一节 破碎的基本概念	1057
第二节 煤炭的物理性质	1060
第三节 破碎机械	1062
第四节 强力分级破碎机	1090
第五节 破碎机械工艺效果评定	1102
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
第一节 跳汰机	1107
第二节 重介质分选设备	1120
第三节 浮选设备	1128
第四节 磁选机	1135

第五节 干法分选机	1138
第二章 破碎设备	1142
第一节 强力分级破碎机	1142
第二节 齿辊破碎机	1149
第三节 锤式破碎机	1154
第四节 反击式破碎机	1156
第五节 颚式破碎机	1158
第六节 选择性破碎机	1160
第三章 筛分设备	1164
第一节 筛分机械类型	1164
第二节 振动筛及其工作原理	1165
第三节 振动筛结构及特点	1168
第四节 振动筛筛箱和筛面	1176
第五节 振动筛安装与维护	1178
第四章 脱水设备	1182
第一节 离心脱水机	1182
第二节 过滤机	1198
第三节 压滤机	1207
第四节 干燥机	1215
第五节 浓缩机	1220
第五章 运输设备	1232
第一节 带式输送机	1232
第二节 刮板输送机	1258
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	1285
第三节 除铁器	1289
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
第一节 选煤厂供配电系统概述	1295
第二节 配电变压器	1297
第三节 三相异步电动机	1323
第四节 中、低压成套开关设备	1344
第五节 三相异步电动机的启动装置	1383
第六节 变频调速装置	1402
第七节 电缆敷设	1424
第二章 执行器	1449
第一节 概述	1449
第二节 电动执行机构	1449
第三节 调节阀	1452
第四节 电磁阀	1459
第五节 电液推杆	1467
第六节 带式输送机安全保护装置	1472
第三章 检测仪表	1481
第一节 概述	1481
第二节 压力检测仪表	1487
第三节 料液位检测仪表	1495
第四节 皮带秤	1505
第五节 密度检测仪表	1517
第六节 在线灰分仪	1524
第七节 电磁流量计	1533
第四章 控制系统及控制装置	1539
第一节 选煤厂控制系统及功能	1539
第二节 可编程控制器(PLC)	1545
第三节 选煤厂常用 PLC	1556
第四节 PID 调节原理	1621
第五节 控制系统维护	1632

第五章 单机控制电控装置	1639
第一节 概述	1639
第二节 跳汰机电控装置	1639
第三节 加压过滤机电控装置	1646
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
第一节 渣浆泵	1661
第二节 清水泵	1675
第三节 真空泵	1682
第四节 其他泵类	1690
第二章 风机	1697
第一节 空气压缩机	1697
第二节 鼓风机	1705
第三节 通(引)风机	1714
第三章 管道	1717
第一节 选煤厂生产管道	1717
第二节 管材与管件	1718
第三节 管道布置与安装	1722
第四节 管道检验及试压	1732
第五节 管道维护	1736
第四章 阀门	1739
第一节 选煤厂常用阀门	1739
第二节 阀门安装与维护	1747
第五章 附表	1755
选煤厂常用管道	1755
选煤厂常用阀门	1761
选煤厂常用渣浆泵	1797

1830	选煤厂常用清水泵	1824
1830	选煤厂常用真空泵	1830
1830	选煤厂常用螺杆泵	1841
1840	选煤厂常用空气压缩机	1848
	选煤厂常用鼓风机	1873
1873	选煤厂常用通风机	1879
参考文献		1900

1881	泵	章一第
1881	泵类	节一第
1873	泵类	节二第
1883	泵类	节三第
1880	泵类	节四第
1897	风机	章二第
1897	风机	节一第
1705	风机	节二第
1714	风机	节三第
1717	管	章三第
1717	管	节一第
1718	管	节二第
1732	管	节三第
1732	管	节四第
1839	管	节五第
1739	门	章四第
1739	门	节一第
1745	门	节二第
1732	索	章五第
1732	索	节一第
1761	索	节二第
1767	索	节三第

第一章 筛分概论

第一节 筛分工业发展

随着国民经济的快速发展,筛分技术和设备在各行各业中的应用越来越广泛。在冶金、矿山、煤炭、水电、化工、建材等部门的工艺流程中,筛分起着分级、分选、脱泥、脱介和脱水等作用。筛分工艺技术水平的高低和筛分设备性能质量的优劣,直接关系到工艺效果的好坏和生产效率的高低。

一、筛分技术发展概况

自16世纪英国在煤炭工业使用第一台固定筛以来,世界上先后出现过圆筒筛、摇动筛、滚轴筛、振动筛等筛分设备。由于振动筛具有结构简单、性能稳定、生产能力大、维修方便等特点,因而得到了广泛的应用。从目前各行各业筛分机械使用的情况看,振动筛的使用量占绝对优势,其占有量为95%。近几年筛分技术有了新的发展,如筛分设备大型化,强化振动参数,自同步技术的推广应用,新型筛分机械和新型结构的出现等,都是围绕着振动筛发展起来的,而其他筛分设备,如滚轴筛、圆筒筛、摇动筛等,除在一些特定场合使用外,已逐步被淘汰。

建国50多年来,我国的筛分设备走过了一个从无到有、从小到大、从落后到先进的发展过程,前后经历了测绘仿制、自行研制和引进提高3个阶段。

1. 测绘仿制阶段

20世纪50年代,我国的筛分设备极为落后,生产上使用的都是从苏联引进的TY II型圆振动筛以及从波兰引进的WP1型和WP2型吊式直线振动筛。为适应生产的发展,当时以洛阳矿山机器厂、锦州矿山机械厂和上海冶金矿山机械厂为主的几个制造单位,通过对以上几种进口筛进行测绘仿制,形成了国产型号为SZZ系列的自定中心筛、SZ系列的惯性筛和SSZ系列的直线振动筛等,初步奠定了我国筛分机械的基础。

2. 自行研制阶段

通过对用户的走访和调研,1967年由洛阳矿山机械研究所、鞍山矿山机械厂、北京煤矿设计院、沈阳煤矿设计院、平顶山选煤设计研究院组成了联合设计组,制定了我国第一个煤用单、双轴振动筛系列型谱,并进行了ZDM(DDM)系列单轴振动筛和ZSM(DSM)系列双轴振动筛的产品设计工作。1974年,两个系列设计工作完成,并投入生产制造,基本上满足了当时国内中、小型选煤厂建设的需要。在此基础上,由洛阳矿山机械研究所、鞍山矿山机械厂、西安煤矿设计院等9个单位组成了矿用基型振动

筛设计组。通过采用自同步理论、块偏心振动器、复合弹簧、环槽铆钉等先进技术,进行了 2ZKB2163 直线振动筛、YK1545 和 2YK2145 圆振动筛、YH1836 重型振动筛、FQ1224 复合振动筛等 4 种基型新系列振动筛设计工作。1980 年,鞍山矿山机械厂完成了这 4 种基型筛的制造,并通过了技术鉴定,在工业上得到了广泛的应用,这标志着我国筛分机械走上了自行研制的发展道路。

3. 引进提高阶段

20 世纪 80 年代以来,冶金和煤炭行业不断从国外引进先进的振动筛产品。在冶金行业,上海宝钢引进了日本神户制钢所和川崎重工株式会社制造的用于原料分级、焦炭筛分、电厂煤用分级的振动筛和烧结矿用的冷矿筛;鞍钢、唐钢从德国申克公司引进了热矿筛。在煤炭行业,山东兖州矿务局兴隆庄矿选煤厂引进了美国 RS 公司的 TI 倾斜筛和 TH 水平筛;河北开滦矿务局范各庄矿选煤厂引进了德国 KHD 公司制造的 USK 型圆振动筛、USL 型直线振动筛;钱家营矿选煤厂引进了波兰米克乌夫采矿机械厂制造的 PWK 型圆振动筛、PWP 型直线振动筛;山西西山矿务局西曲选煤厂和淮北矿务局临涣选煤厂从日本神户制钢所引进的 HLW 型直线振动筛等。这些筛分设备技术参数先进、结构合理、工作平稳、可靠耐用,基本上代表了 20 世纪 70 年代国际振动筛的技术水平。1980 年鞍山矿山机械厂从美国 RS 公司引进 TI 和 TH 型振动筛制造技术,转化为国内型号定为 YA 系列圆振动筛和 ZKX 系列直线振动筛,在国内得到广泛应用;1996 年又引进了德国 KHD 公司 USK 系列圆振动筛和 USL 系列直线振动筛制造技术,这是 KHD 公司 20 世纪 80 年代的改进型产品,其中 USL 型直线振动筛筛宽达 4.5 m,这表明我国中、大型振动筛制造水平向前迈进了一大步。此外,1986 年洛阳矿山机械研究所也从日本神户制钢所引进了 HLW 型振动筛制造技术,转化后国内型号定为 ZK 系列振动筛,该筛结构紧凑、质量轻,最大规格的筛分面积达 27 m²,是当时国内最大的直线振动筛。国外振动筛产品和制造技术的引进,拓宽了我国筛分机械设计制造人员的视野,他们从中了解和学习到了先进国家设计制造振动筛的理论、方法、设计技术、制造工艺,生产管理和业务水平也得到大大提高。

在冶金行业,1987 年西安重型机械研究所在消化吸收上海宝钢从日本引进技术的基础上,和鞍山矿山机械厂共同设计制造了我国第一台 SLZS2575 大型冷矿筛,在天津铁厂使用,效果良好。为解决马钢烧结矿筛分问题,1992 年又设计制造了 9 台 SLZS3090 冷矿筛;1987、1988 年,鞍山矿山机械厂与东北工学院(现东北大学)、鞍山冶金设计院、长沙冶金设计院合作,采用重心偏移式振动器和自同步理论、二次隔振技术,联合设计制造了 ZSL2585、ZSL3090 冷矿筛,先后在鞍钢、包钢、湘钢、首钢使用。该筛分设备动负荷小、噪声低、处理能力大、筛分效率高,深受用户好评;1991 年,东北工学院和鞍山矿山机械厂又为唐钢设计制造了 SZB3184 大型热矿筛,替代了德国申克公司产品,开创了我国生产大型热矿筛的历史;1996 年,鞍山矿山机械厂与日本川崎重工合作,为上海宝钢三期配套生产了 3 m×9 m 冷矿筛。至此我国冶金行业用冷、热矿筛基本走上了国产化道路。

二、特种筛及大型筛的发展

概率筛是根据碎散物料在筛面上按概率原理进行筛分的。利用这一原理,1978年东北工学院为首钢炼铁厂研制成功我国第一台共振式概率筛,大大提高了处理能力,接着中国矿业学院(现中国矿业大学)和西安煤矿设计院也分别研制成功了惯性概率筛用于原煤分级,在全国煤炭行业中得到应用,年经济效益达亿元以上。

1972年,法国布尔斯特莱因根据在筛分机入料端采用大倾角,使物料流速快,完成预先筛分,在中段至排料端采用缓倾斜至水平,完成物料正常筛分和检查筛分,整个筛分过程料层厚度较为恒定的原理,提出了等厚筛分理论。为解决我国煤炭干式深度筛分问题,1977年平顶山煤矿设计院通过等厚筛分试验,做了大量工作;1982年,由平顶山选煤设计院设计、鞍山矿山机械厂制造的我国第一台箱式振动器结构的D1894等厚筛,在抚顺平安矿选煤厂通过鉴定,该筛处理能力强,且筛分效率高;不久,中国矿业大学又研制成功自同步重型等厚筛,使我国等厚筛设计达到了世界先进水平。

概率筛分法处理能力强,但只能用于近似筛分;等厚筛分法处理能力强,筛分精度高,但设备大,成本高,能耗大。20世纪80年代初,东北工学院闻帮椿教授综合概率筛分法和等厚筛分法的优点,提出了新的筛分原理“概率厚层筛分法”,并与铁道科学院共同研制了概率等厚筛。鞍山矿山机械厂也自行设计了ZDG2040概率等厚筛用于鞍钢炼铁厂七号高炉的焦炭筛分,筛分效率达90%以上。实践证明,概率等厚筛具有外形尺寸小、质量轻、处理能力强、筛分效率高、能耗低等特点,是一种高效节能设备。

粘湿难筛分原煤的分级,始终是煤炭行业存在的一个主要问题,为此,煤炭研究总院唐山分院于1983年研制成功了XGS型旋转概率筛,该筛机只有转动,没有振动,能通过调整转速改变筛分粒度,不堵筛孔,对粘湿煤有较强的适用性,是一种新型筛分设备。它处理能力虽大,但因是概率筛分,筛分精度低。为了更好地解决粘湿原煤的干式深度筛分,煤炭研究总院唐山分院又研制了GXS高效琴弦筛。由于采用了特殊的弦索筛网,开孔率高,不堵孔,处理能力强,筛分效率达90%,现已普遍作为国内外中小型煤矿选煤厂的原煤筛分设备。与此同时,沈阳煤矿设计院也研制了一种筛面呈阶梯状布置、由左、右旋双头螺旋轴组成的螺旋筛分机,应用于大、中、小型选煤厂的粘湿物料筛分。

在金属矿山选煤厂,矿浆分级一直是采用螺旋分级机和旋流器,其分级效率低,能耗大。为解决此问题,1982年鞍山矿山机械厂首先为鞍钢齐大山选矿厂设计制造了ZK BX1856振动细筛与 $\phi 2.7 \times 3.6$ 球磨机形成闭路,取代螺旋分级机。分级效率提高20%,磨矿效率也提高了22.3%,年节电42.5万kW·h,增加利润26万元,之后,ZK BX1856振动细筛又在首钢大石河铁矿、海南铁矿、云锡公司选矿厂推广使用,都取得了显著的经济效益。与此同时,长沙矿冶研究院在消化吸收美国德瑞克筛的基础上,研制成功GPS高频细筛,该筛采用三层叠层筛网、三路给矿、长圆筒振动器,在选矿厂的二段磨矿分级回路取代旋流器和弧形筛,提高了分级效率和处理能力,精矿品位也得到提高。

水煤浆是具有高能源利用价值的燃料,但因其颗粒小,粘度大,极难筛分,目前尚

无合适筛机可用,为此,水煤浆筛被列为“八五”科技攻关重点项目。鞍山矿山机械厂采用筛面作弛张运动的结构,于1995年研制成功了MJS2055水煤浆筛,筛机振动次数为600 r/min,内外筛框相对振幅为12 mm,筛面抛射加速度可达 $30g \sim 50g$,从而使物料实现了有效的筛分。

此外,兖州煤矿设计院和海安振动机械厂设计制造的电磁振动旋流筛,很好地解决了末煤脱泥、脱水问题。鞍山矿山机械厂设计制造的HS化肥筛和ZWS振网筛在化工行业得到广泛的应用,煤炭科学研究总院唐山分院研制的GPS高频振动脱水筛和QZK曲面振动筛对于煤泥回收和细物料脱水都取得了很好的效果。

随着大型选煤厂的建设及老选煤厂的改扩建,筛分设备的大型化要求愈来愈迫切。

鞍山矿山机械厂在消化吸收美国BS公司技术的基础上,自行研制了DYS系列大型圆振动筛。为加大激振力,采用两台电机分别拖动两个振动器,振动器间用齿型带连接以保持两轴同步运转;1988年DYS3373通过了技术鉴定,并先后在内蒙霍林河矿选煤厂、抚顺西露天矿选煤厂、马钢材料码头等国家“八五”重点建设项目中配套使用,其处理能力最高达1400 t/h,筛分效率也在85%以上,深受欢迎。

2YKH2245振动筛是煤炭科学研究总院唐山分院设计、鞍山矿山机械厂制造的重型振动筛,1983年在抚顺西露天矿选煤厂投入使用,取代了滚轴筛,用做煤矸石脱介和大、中块物料分级,为我国重型振动筛产品的开发进行了创新和实践。

目前,27 m²以上大型直线筛和香蕉筛大部分还需要从国外进口。鞍山矿山机械厂和平顶山选煤设计院共同研制的2ZKP3660大型直线筛,效果良好。最近鞍山矿山机械厂为神华集团准格尔能源有限公司生产了几台DZS3675的27 m²大型直线筛和ZD3191的27 m²香蕉筛,已通过辽宁省工业性鉴定,今后将替代进口产品。此外,大型水电项目及交通建设需要大量的破碎筛分成套设备,以对砂石进行处理,大型振动给料机、多层筛、三轴椭圆筛用量很大。前几年从国外诺德博格和苏维达纳公司引进了不少破碎筛分成套设备,促进了国内市场发展,很多企业从生产单一设备向生产破碎筛分成套设备发展。这既提高了产品的科技含量,也增加了企业的经济效益。

三、我国筛分技术与设备的发展方向

深入研究新的筛分理论和技术,研制高效筛分机械,以满足各行各业对筛分工艺的要求,是科研部门和工程技术人员长期坚持的目标和努力奋斗的方向。

1. 采用新材料、新技术、新工艺

对现有的筛分机械进行运动分析和结构改进,引入现代化设计手段,采用优化设计、计算机辅助设计,用计算机对筛分结构强度进行计算,提高设计的可靠性;建立振动筛试验台,对筛分机械产品进行检测。全面推广使用新材料、新技术、新工艺。对振动机械用的钢材、轴承、弹簧、筛网进行专门研究,筛面方面应积极研究橡胶筛板、聚氨酯筛网和弹性杆筛面技术。支撑元件应积极研究开发橡胶弹簧和复合弹簧。不断规范筛分机械制造行业管理,严格工艺制度,提高筛分机械制造水平。

2. 实现筛分机械的标准化、系列化和通用化

实现筛分机械的标准化、系列化和通用化水平,是提高设计水平、保证筛分机械质量的重要途径,有利于组织专业化生产,并可大大降低生产成本,提高企业效益。

3. 强化筛分机械技术参数

为满足大规模工业化生产的需要,研制大型、重型筛分设备,扩大筛分机械面积、增强筛分机械振动强度,提高筛分机械单位面积生产能力和承载能力,使筛分机械更加可靠稳定地工作,以适应不同行业对筛分机械的要求,这是筛分机械生产企业长期追求的目标。因此进一步加强对筛分理论和筛分机械技术参数的研究和改进是十分必要的。

4. 降低生产噪声,提高环境质量

众所周知,选煤厂的筛分与破碎车间的噪声和煤尘浓度是很高的,生产环境十分恶劣。因此,进一步改进筛分工艺和技术,降低筛分机械的振动噪声和产出的粉尘,是现代化生产企业的迫切需要。

生产中的噪声控制目前普遍采用以下两种方法:声源处理和声路处理。所谓声源处理是指防止和降低声源处的声功率,比如采用低噪声设备和零部件;声路处理是指降低从声源到收听处之间噪声的传播。对于选煤厂的破碎、筛分作业,在车间厂房设计上要加以改进,厂房应宽敞、采光要好,在设备与设备的连接处以及在物料流的转载处,既要保证煤流的顺畅通行,又要避免落差过大,造成物料的冲击过猛。设备选型应选择那些设备性能高、噪声低的设备,并要加强屏蔽保护,这样,既可降低噪声的传播,又能减少粉尘污染,提高车间生产环境质量。如条件允许,也可在车间适当位置设置吸音材料,以最大限度降低噪声。

第二节 筛分作业的用途和种类

在选煤厂和筛选厂中,筛分作业广泛地应用于原煤准备和产品处理上,按其任务不同,可以分为以下几种筛分作业。

一、准备筛分

也称预先筛分。在选煤厂,按破碎作业和分选作业的要求,将原料煤分成不同的粒级,为煤炭的进一步加工做准备。

对破碎作业,准备筛分是为了在破碎前将已经合格的粒级和需要破碎的大块分开,使大块物料进行破碎,避免物料过度粉碎,也减少不必要的能量消耗。

对分选作业,因各种选煤方法都要求一定的人选粒级,否则将严重影响分选效果,所以应按要求将原煤分成不同的粒级。

二、检查筛分

用在物料破碎之后,将破碎产物中粒度不合格的大块物料分出,再进行破碎,以保证对产物的粒度要求。

三、最终筛分

用于筛选厂,其筛分的各粒级产品是直接供给用户的商品煤。

四、脱水筛分

以脱水为目的的筛分,在选煤厂用于选后产品的脱水。用做脱水作业的筛子叫做脱水筛。

五、脱泥筛分

以脱出煤泥为目的的筛分。在选煤厂为了减少高灰分细泥对精煤的污染,在筛上脱水过程中,加喷水冲洗,以脱除部分细泥,这种作业叫做脱泥筛分。在重介质选煤厂,为了减少煤泥对介质系统的污染,在煤进入重介质分选机之前也要采用脱泥筛分。

六、脱介筛分

以脱除重介质为目的的筛分称为脱介筛分,在重介质选煤厂,对重介质选煤的产品在筛子上用喷加清水的办法,使产品与加重质分离,这种作业叫脱介作业。

七、选择性筛分

选择性筛分是指在筛分过程中,煤炭不仅按粒度分级,而且也按质量分级的筛分。例如,在含黄铁矿硫为主的高硫煤中,硫分大部分集中在大块煤内,通过筛分可把硫分除去。又如,对某些矿区,其末煤灰分较低而大块煤的灰分较高,通过筛分机械分出大块,可使末煤质量等级提高 1~2 级;反之,有些矿区的末煤灰分比大块煤高,通过选择性筛分则可提高块煤质量。再如,由于煤和矸石硬度差别较大时,用滚筒碎选机破碎筛分,也能实现按质量的分离。

八、煤泥回收

以回收煤泥为目的的筛分,用于选煤厂煤泥、尾矿脱水等作业。例如,用于简易跳汰选煤厂(不带浮选系统)精煤脱水筛筛下水或精煤捞坑溢流煤泥回收,以减少沉淀池的面积;用于带浮选系统的跳汰选煤厂精煤脱水筛筛下水的粗煤泥回收,筛上煤泥可直接掺入精煤,筛下水入浮选系统,可减少浮选系统的煤泥量;用于重介质选煤厂精煤磁选尾矿煤泥回收,筛上煤泥可直接掺入精煤,简化工艺系统;用于浓缩机底流粗煤泥回收,可减少压滤机的负担。

第三节 筛 序

筛序即筛分顺序。对于最终筛分和准备筛分,有时要把物料筛分成两种粒级以上的产物。这就出现了筛分顺序问题,筛分顺序有以下 3 种。

一、由细孔到粗孔的筛分

见图 6-1-1,这种顺序的优点是:易于检查和更换筛面,筛下便于设仓,运输方便,设备所占高度小。其缺点是全部物料都要通过细孔筛面,使细孔筛面磨损快,筛分效率低。此外,由于粗粒物料的

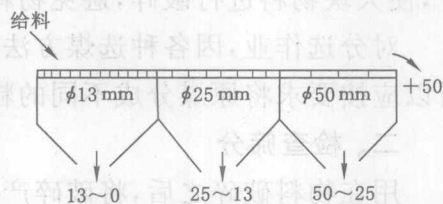


图 6-1-1 由细孔到粗孔的筛序图

筛分时间长,脆性物料的大块易在筛面上相互碰撞摩擦,产生破碎。所以这种筛分顺序用得较少。

二、由粗孔到细孔的筛分

见图 6-1-2,这种筛分顺序的优点是:由于粗粒先筛分,细孔筛面上的物料数量少,故细孔筛面磨损小,细粒级筛分效率较高。粗级别由于在筛面上的时间较短,因而在筛分过程中的破碎较少。同时,因筛面重叠设置,可节省厂房面积。其缺点是清理和更换下层筛面不方便,在厂房中所占高度较大,而且产物的运输也比较困难。

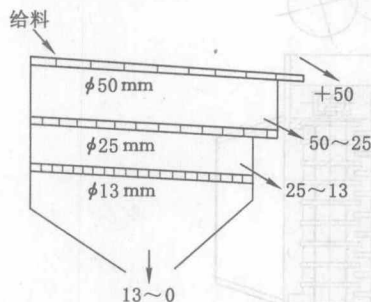


图 6-1-2 由粗孔到细孔的筛序图

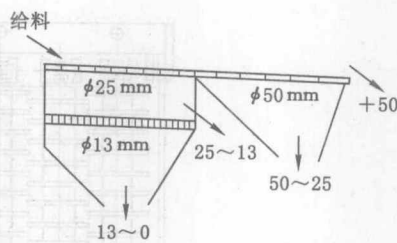


图 6-1-3 粗孔细孔筛面混合筛分

三、粗孔细孔筛面混合筛分

见图 6-1-3,由以上两种混合而成。这种筛分顺序的特点是从中间粒级开始筛分,以后分成两个系统,使筛分过程简便迅速。

以上 3 种筛分顺序比较,以混合筛分效果为好,由粗孔到细孔的筛分适用于筛选厂或选煤厂的准备筛分。

第四节 筛分机械种类

筛分机械被广泛用于许多工业部门,种类繁多,一般按筛面的结构形式和运动形式,将其分为以下几种类型。

一、固定筛

固定筛是最简单,也是最古老的筛分机械,筛面由许多平行排列的筛条构成,排列的方向一般与筛上料流的方向相同。筛面成倾斜安装,工作时固定不动,物料靠自重沿筛面下滑而筛分。倾角可取 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。根据筛缝大小,筛面可采用圆钢、方钢、钢轨或 T 形断面的型钢。见图 6-1-4。

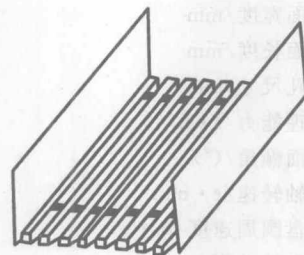


图 6-1-4 固定筛

固定筛构造简单,寿命长,无动力消耗,没有运动部件,设备成本和使用成本低,但是,它的缺点是单位面积处理能力低,筛分效率低,而且安装时要求比较大的落差。所以这种筛子一般只用于分级粒度 ≥ 50 mm 时的筛分。

二、辊轴筛

辊轴筛的筛面由许多根垂直筛上料流的辊轴排列而成,各辊轴用电机通过链传动或齿轮传动带动而同向旋转,安装在辊轴上的星轮对物料颠簸和输送,生产能力和筛分效率比固定筛高。为了加强对物料的输送作用,筛面呈 $12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 倾斜安装,见图 6-1-5。

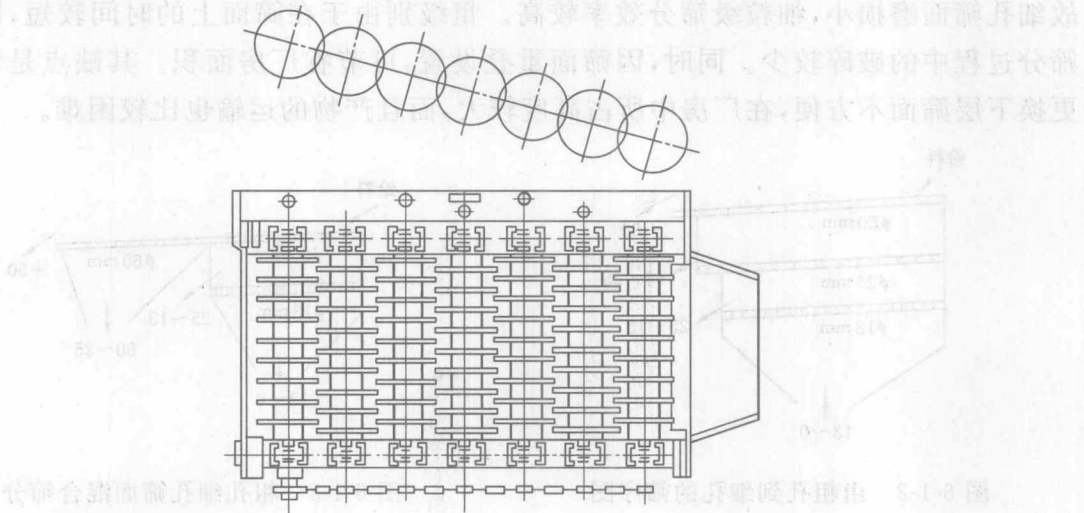


图 6-1-5 辊轴筛

辊轴筛的处理能力可根据筛孔尺寸由表 6-1-1 选取,其技术特征见表 6-1-2。

表 6-1-1 辊轴筛单位面积处理能力

筛孔尺寸/mm	50	75	100	125
单位面积处理能力/ $t \cdot (h \cdot m^2)^{-1}$	40~45	60~65	70~85	100~110

表 6-1-2 辊轴筛技术特征

主要规格	SGP—10 型	SGX—1500 型	SGX—1350 型
形式	双联盘式	偏心盘式	偏心盘式
轴数/根	10	11	13
筛面宽度/mm	1 270	1 650	1 270
筛面长度/mm	2 250	2 118	2 118
筛孔尺寸/mm	25×60	50×50	50×50
处理能力/ $t \cdot h^{-1}$	175	200	200
筛面倾角/ $^{\circ}$	15	12	12
筛轴转速/ $r \cdot min^{-1}$	37.2~65		
筛盘圆周速度/ $m \cdot s^{-1}$	0.52~0.9	0.95	0.882
筛盘偏心距/mm	50	15	20
最大入料粒度/mm	500	500	800
电动机型号	JO72—8	BJO ₂ —51—4	BJO ₂ —51—4
功率/kW	14	7.5	7.5
外形尺寸(长×宽×高)/mm	9 970×3 100×1 920	2 710×2 110×2 048	2 790×2 105×1 820
质量/kg	2 337	5 750	5 490