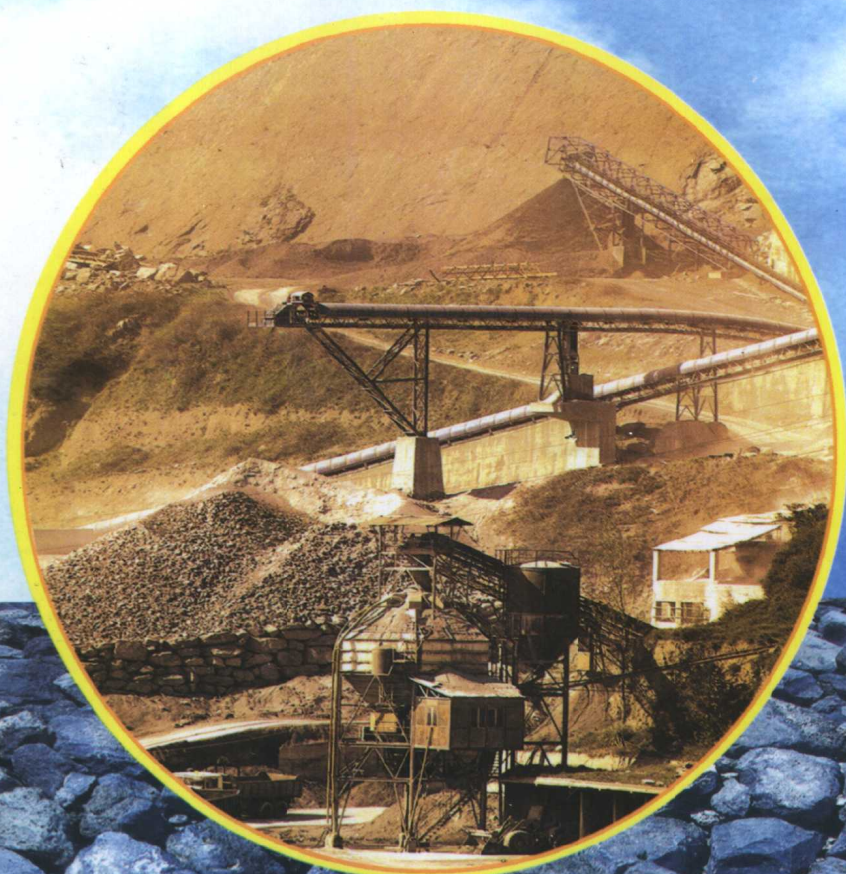


现代矿山选矿新工艺、新技术、 新设备与强制性标准规范全书

主编\于金吾 李安



现代矿山选矿新工艺、新技术、新 设备与强制性标准规范全书

于金吾 李 安 主编

第一册

当代中国音像出版社

《现代矿山采矿、选矿技术丛书》

文本名称:现代矿山选矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书

文本主编:于金吾 李 安

光盘出版发行:当代中国音像出版社

出版时间:2003年11月

光盘出版号:ISBN 7-900108-75-0

定价:998.00元 (1CD 赠配套资料四册)

前 言

矿业是国民经济的基础,在国民经济中的地位举足轻重。

在矿业生产的全过程中,采矿与选矿应该是最重要的两个环节。《现代矿山采矿、选矿技术丛书》就是论述这两个环节的专著,它包括《现代矿山采矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书》与《现代矿山选矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书》两书。

当前,已经进入了信息时代,科技进步之快,可以说是日新月异。矿山开采与选矿,都需要不断进行知识更新,掌握并运用新工艺、新技术、新设备。本丛书立足于此,着重论述采矿与选矿的最先进的工艺、技术和设备,为采矿与选矿的工作人员提供一部分内容全面系统,又能反映当前最新工艺技术水平的专业书。

《现代矿山采矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书》一书,主要论述了现代矿床开拓新技术、现代矿山爆破与井巷掘进新技术、现代矿山空场采矿技术、现代矿山崩落采矿技术、现代矿山充填采矿技术、现代矿山露天开采工艺技术、特殊矿床开采工艺技术、现代矿山采掘机械设备运行与维修、矿井提升机械设备运行与维修、现代矿山运输机械设备运行与维修、矿石分析检验新技术、计算机技术在采矿工艺中的应用、现代矿山安全工程新技术、现代矿山环保与生态复垦技术。书后为现代矿山采矿相关国家强制性标准规范。

《现代矿山选矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书》一书,主要论述了矿物可选工艺性能分析、破碎与筛分工艺技术及设备、磨矿与分级工艺技术及设备、重力选矿工艺技术及设备、浮游选矿工艺技术及设备、磁电选矿工艺技术及设备、固液固气分离技术、选矿药剂使用技术、各种矿石选矿技术与设备选择、矿石试验与选矿过程检测、质量控制技术、计算机在选矿工业中的应用、选矿厂设计。书后为现代选矿适用标准规范分类汇编。

作为编者,我们编写此书,尽力而为。但囿于知识水平,谬误与疏漏,实所难免,尚祈专家与读者赐教。

编 者

目 录

第一篇 矿物可选工艺性能分析	(1)
第一章 取样与误差控制	(3)
第一节 取样	(3)
第二节 误差控制	(7)
第二章 选矿分析试验方案的拟定	(13)
第一节 矿石性质研究的内容和程序	(13)
第二节 有用和有害元素赋存状态与可选性的关系	(15)
第三节 矿石结构、构造与可选性的关系	(17)
第四节 铁矿石选矿试验方案示例	(22)
第三章 矿物工艺性能的鉴定	(28)
第一节 矿物的偏光显微镜鉴定	(28)
第二节 矿物的反光显微镜鉴定	(40)
第四章 选矿方法试验分析	(53)
第一节 重选试验分析	(53)
第二节 浮选试验分析	(75)
第三节 磁选试验分析	(91)
第五章 矿物的粒度测量与单体解离	(109)
第一节 矿物粒度测量	(109)
第二节 矿物的单体解离	(125)
第二篇 破碎与筛分工艺技术及设备	(143)
第一章 配矿、洗矿工艺与设备	(145)
第一节 配矿工艺与设备	(145)

第二节 洗矿工艺与设备	(163)
第二章 破碎工艺技术	(182)
第一节 碎矿和磨矿的工艺特征	(182)
第二节 岩矿的机械强度、可碎性和可磨性	(185)
第三节 破碎机械的施力情况	(187)
第四节 破碎耗功学说及其应用	(188)
第五节 破碎矿石的新方法简介	(196)
第三章 筛分工艺技术	(199)
第一节 筛分分析	(199)
第二节 筛分过程	(210)
第四章 筛分与破碎设备的运行、操作与维护	(222)
第一节 概述	(222)
第二节 筛分机械的使用	(223)
第三节 破碎机械的使用	(268)
第四节 筛分机的选型、安装和维护	(272)
第五章 铁矿石的破碎与筛分技术	(276)
第一节 铁矿石的破碎技术	(276)
第二节 铁矿石的筛分分级技术	(284)
第三篇 磨矿与分级工艺技术及设备	(311)
第一章 磨矿工艺流程	(313)
第一节 磨矿流程	(313)
第二节 自磨流程	(318)
第二章 磨矿介质运动原理	(327)
第一节 作用于钢球的力和钢球的运动状态	(327)
第二节 球磨机的临界转速	(330)
第三节 钢球的运动轨迹和转速与装球率的关系	(334)
第四节 决定磨机转速的方法	(342)
第三章 矿石自磨与砾磨工艺技术及设备	(352)
第一节 干式自磨	(352)
第二节 湿式自磨	(359)
第三节 自磨工艺参数与生产率的计算	(364)
第四节 砾磨	(371)
第四章 矿石分级技术及其设备	(376)

第一节 颗粒在介质中的沉降规律	(376)
第二节 风力分级	(388)
第三节 水力分级	(395)
第五章 磨矿设备安装、运行、操作与维护	(409)
第一节 球磨机	(409)
第二节 棒磨机	(440)
第三节 管磨机	(441)
第四节 介质搅拌式磨机	(448)
第五节 行星磨机和回转磨机	(454)
第六节 行星振动磨机	(456)
第七节 离心磨机	(458)
第八节 磨机的操作、维护及安装	(462)
 第四篇 重力选矿工艺技术及设备	 (475)
第一章 重力选矿工艺与流程	(477)
第一节 重力选矿工艺	(477)
第二节 重力选矿流程	(495)
第二章 重介质选矿工艺技术及设备的使用	(508)
第一节 概述	(508)
第二节 重悬浮液性质及加重质的选择	(509)
第三节 重悬浮液选矿机	(511)
第四节 重介质选矿工艺	(515)
第三章 跳汰选矿工艺技术及设备的使用	(518)
第一节 跳汰选矿的基本过程	(518)
第二节 跳汰周期及跳汰周期曲线	(519)
第三节 跳汰机中物料分层的基本原理	(521)
第四节 跳汰机	(522)
第四章 摇床选矿工艺技术及设备的使用	(527)
第一节 概述	(527)
第二节 摇床选矿的基本原理	(528)
第三节 摇床类型	(530)
第四节 摇床的工艺操作因素	(539)
第五章 溜槽选矿工艺技术及设备的使用	(541)
第一节 概述	(541)

第二节 溜槽选矿的基本原理	(542)
第三节 粗粒溜槽	(545)
第四节 矿砂溜槽	(552)
第五节 矿泥溜槽	(556)
第六节 螺旋选矿	(562)
第七节 离心选矿机	(570)
第六章 螺旋选矿工艺技术及设备的使用	(574)
第一节 螺旋选矿机	(574)
第二节 螺旋溜槽	(581)
第三节 来复条螺旋溜槽	(586)
第四节 旋转螺旋溜槽	(587)
第七章 离心选矿工艺技术及设备的使用	(588)
第一节 螺旋选矿	(588)
第二节 离心选矿机	(591)
第八章 风力选矿工艺技术及设备的使用	(595)
第一节 风力选矿设备	(595)
第二节 风力选矿供风系统	(605)
第五篇 浮游选矿工艺技术及设备	(607)
第一章 浮选新技术	(609)
第一节 粒度	(609)
第二节 矿浆浓度及调浆	(612)
第三节 矿浆温度	(615)
第四节 水质	(617)
第五节 浮选流程	(618)
第二章 特种浮选工艺技术	(625)
第一节 特种浮选的基本原理	(625)
第二节 特种浮选工艺和设备	(635)
第三章 浮选机械设备的运行与操作	(648)
第一节 概述	(648)
第二节 矿浆准备器的应用	(649)
第三节 XJM-S 型系列浮选机应用	(650)
第四节 XJX 型系列浮选机应用	(660)
第五节 浮选工艺参数自动测控装置应用	(665)

第四章 矿石的浮选实践	(676)
第一节 矿物可浮性分类	(676)
第二节 非极性非金属矿物的浮选	(677)
第三节 硫化矿浮选	(679)
第四节 有色金属氧化矿石和混合矿石的浮选	(684)
第五节 多价金属的极性盐类矿物的浮选	(687)
第六节 氧化物及硅酸盐矿物浮选	(689)
第七节 可溶性盐的浮选	(690)
 第六篇 磁电选矿工艺技术及设备	(691)
第一章 磁选新工艺技术	(693)
第一节 铁矿石的磁选	(693)
第二节 锰矿石的磁选	(700)
第三节 有色和稀有金属矿石的磁选	(702)
第四节 非金属矿物的提纯和煤的脱硫	(707)
第二章 电选新工艺技术	(710)
第一节 电场	(710)
第二节 矿粒在电晕电场中获得的电荷	(716)
第三节 矿粒在电场中所受到的各种电力和机械力的作用	(718)
第四节 矿粒在自由落下电选机中所受到的各种作用力	(721)
第三章 磁选设备的运行操作	(723)
第一节 干式弱磁场磁选机	(723)
第二节 湿式弱磁场磁选机	(729)
第三节 干式强磁场磁选机	(742)
第四节 湿式强磁场磁选机	(751)
第五节 高梯度磁选机	(762)
第六节 超导磁选机	(783)
第四章 电选设备的运行操作	(789)
第一节 摩擦电选机	(789)
第二节 细粒电选机	(793)
第三节 电分级设备	(798)
第四节 实验室型电选机	(800)
第五章 磁电选的实践应用	(804)
第一节 磁选的实践应用	(804)

第二节 电选的实践应用	(834)
第七篇 固液、固气分离技术	(849)
第一章 物料脱水流程分类及选择	(851)
第一节 脱水流程分类	(851)
第二节 脱水流程选择	(853)
第二章 浓缩技术	(855)
第一节 浓缩的基本原理	(855)
第二节 耙式浓缩机	(867)
第三节 高效浓缩机	(881)
第三章 过滤技术	(886)
第一节 过滤的基本原理和计算	(886)
第二节 筒型真空过滤机	(897)
第三节 折带式及绳带式真空过滤机	(902)
第四节 无格真空过滤机	(906)
第五节 磁性过滤机和磁选过滤机	(907)
第六节 盘式真空过滤机	(910)
第七节 水平带式真空过滤机	(915)
第四章 热力干燥技术	(919)
第一节 概述	(919)
第二节 干燥过程	(920)
第三节 干燥机	(924)
第四节 辅助设备	(932)
第八篇 选矿药剂使用技术	(941)
第一章 选矿用表面活性剂概述	(943)
第一节 浮选剂的作用	(943)
第二节 浮选剂溶液性质	(959)
第三节 泡沫	(969)
第二章 选矿药剂	(975)
第一节 概述	(975)
第二节 助磨剂	(976)
第三节 微细粒选矿药剂	(981)
第四节 矿物表面改性剂	(997)

第三章 浮选药剂使用技术	(1015)
第一节 起泡剂	(1015)
第二节 脂肪酸类捕收剂	(1022)
第三节 烃基磺酸盐及烃基硫酸盐	(1028)
第四节 黄药及其衍生物与黑药类	(1030)
第五节 阳离子型氧化矿捕收剂胺类及两性捕收剂	(1036)
第六节 调整剂	(1038)
第七节 絮凝剂、选择性絮凝剂和分散剂	(1042)
第四章 选矿药剂的组合使用	(1050)
第一节 捕收剂的组合使用	(1051)
第二节 抑制剂的组合使用	(1056)
第三节 其他药剂的组合使用	(1060)
第四节 组合药剂的功能	(1061)
第九篇 各种矿石选矿技术与设备选择	(1065)
第一章 黑色金属矿选矿技术及设备	(1067)
第一节 铁矿选矿及铁精矿的加工利用	(1067)
第二节 锰矿选矿及锰和锰铁的生产	(1077)
第三节 选矿机械	(1087)
第二章 有色金属矿选矿技术及设备	(1102)
第一节 铜的选矿	(1102)
第二节 镍的选矿	(1133)
第三节 钨矿选矿	(1143)
第四节 锡矿选矿	(1158)
第五节 铅锌多金属矿选矿	(1170)
第六节 汞矿选矿	(1183)
第七节 锑矿选矿	(1193)
第八节 钼矿选矿	(1202)
第三章 稀、贵金属矿选矿技术及设备	(1214)
第一节 金银矿选矿	(1214)
第二节 锂矿石选矿	(1246)
第三节 稀土矿选矿	(1259)
第四节 钛锆矿选矿	(1271)
第四章 化工原料矿物选矿技术及设备	(1279)

目 录

第一节 磷矿选矿技术	(1279)
第二节 硫矿选矿技术	(1294)
第三节 可溶性钾盐矿选矿技术	(1305)
第五章 建材非金属矿选矿技术及设备	(1322)
第一节 石棉选矿	(1322)
第二节 石墨选矿	(1333)
第三节 高岭土选矿	(1341)
第四节 滑石选矿	(1344)
第五节 云母选矿	(1347)
第六节 硅石和硅砂选矿	(1352)
第十篇 矿石试验与选矿过程检测、质量控制技术	(1355)
第一章 矿石试验技术	(1357)
第一节 矿石可磨度试验	(1357)
第二节 分级和洗矿试验	(1361)
第三节 重选试验	(1364)
第四节 磁选和电选试验	(1370)
第五节 浮选试验	(1376)
第二章 选矿过程检测技术	(1383)
第一节 选矿过程检测的内容与方法	(1383)
第二节 粒度检测	(1387)
第三节 物料重量检测	(1397)
第四节 密度及浓度检测	(1406)
第三章 选矿过程质量控制技术	(1414)
第一节 破碎过程自动控制	(1414)
第二节 磨矿过程自动控制系统	(1423)
第三节 选别过程控制	(1431)
第四节 脱水过程自动控制	(1441)
第十一篇 计算机在选矿工业中的应用	(1449)
第一章 计算机 DDC 控制系统	(1451)
第一节 DDC 系统中的各种基本调节规律	(1451)
第二节 选矿过程 DDC 系统举例	(1460)
第三节 大滞后补偿控制	(1470)

第四节 选矿多变量解耦控制	(1473)
第五节 可编程序控制器	(1483)
第二章 监督控制系统	(1494)
第一节 监督控制系统的结构	(1494)
第二节 选矿过程 SCC 系统举例	(1496)
第三节 分散型综合控制系统	(1502)
第十二篇 选矿厂设计	(1509)
第一章 选矿厂设计可行性研究	(1511)
第一节 项目建议书	(1511)
第二节 可行性研究	(1512)
第三节 厂址选择	(1513)
第四节 选矿试验	(1516)
第二章 选矿厂规模划分与工作制度制订	(1517)
第一节 选矿厂规模和服务年限	(1517)
第二节 选矿厂工作制度和主要设备年作业率	(1518)
第三章 总平面布置与厂房设备配置	(1520)
第一节 总平面布置	(1520)
第二节 厂房设备配置的基本原则	(1523)
第三节 碎矿厂房设备配置	(1524)
第四节 主厂房设备配置	(1541)
第五节 精矿脱水车间设备配置	(1550)
第六节 设备机组配置的基本作法和考虑的问题	(1553)
第四章 选矿厂尾矿设施与环境保护	(1555)
第一节 尾矿设施	(1555)
第二节 选矿厂的通风除尘	(1560)
第三节 选矿厂的环境保护	(1561)
第五章 选矿厂设计概算和财务评价	(1563)
第一节 选矿工程项目概算	(1563)
第二节 选矿厂建设项目财务评价	(1569)
第三节 选矿厂设计的技术经济指标	(1585)
第十三篇 现代选矿适用标准规范分类汇编	(1589)

第一篇

矿物可选工艺性能分析

第一章 取样与误差控制

第一节 取 样

工艺矿物学研究,主要是为地质、选矿(包括冶炼)提供资料。资料准确与否直接影响到这些工作的试验过程和质量。然而实际进行矿石性质考查的样品数量,不论是与选矿试验的矿石量,还是和自然界存在的矿床储量相比,其量都是很小很微不足道的。因此,对于进行工艺矿物学考查的那部分样品,就要求有充分的代表性。代表性不好,即使后续的具体观测工作如何精确细致,由此提供的工艺矿物学资料价值都不会很高。为了保证试样的代表性,根据研究的目的和内容,获取样品的方式主要有 2 种。一是从分选产品及试验用矿样中抽取;二是在工艺加工取样点上采取地质标本样。

选矿试验研究用矿样的采取,是项很繁重细致的工作。它通常是由建设单位负责组织,地质、选矿试验研究、设计单位参加,共同研究进行。试验研究、设计单位提出技术要求,地质部门负责编制采样设计。

取样前,必须对矿床、矿体产状以及矿石的矿物组成、结构、构造、嵌布粒度、化学组成、有益和有害元素赋存状态、矿石物理技术特性、开采方法、采矿计划及技术要求等,都要基本清楚。在此基础上,才能制定出合理的采样方案,得到具有充分代表性的矿样。为此,应对矿石运进矿仓前的全过程进行周密的调查研究,从而找出影响矿样代表性的各种因素,以便在取样过程中逐个予以解决。

影响矿样代表性的因素很多,一般可概括为地质和开采两大类因素。

一、地质因素

取样时,首先考虑的是矿体本身的变化,即整个矿体的稳定程度。实际上完全均一的矿体是很少的。绝大多数矿体在矿石类型、结构、构造、矿物组成、粒度特性、有益和有害组分赋存状态、平均品位等方面,在空间的各个部位均是变化不定的。采样前,需要根据矿体这些特征,将矿石划分为不同的类型。求出不同矿石类型在整个矿量中所占的比例。按此比例采取的各种类型矿石混合样,就具有了整个矿体的代表性。至于采样点的多少,则视矿体的稳定程度而定。以铁矿为例,海相沉积的矿石性质比较稳定,取样地段和取样数量均可大为减少;矽卡岩型铁矿石由于性质多变,采样地段和取样数量均要有很大的增加。同时还要知道,不是任何矿床按矿石类型比例取一混合矿样就能满足要求。比如一些有色金属矿床,原生的硫化矿石与次生的氧化矿石,分选性质差别很大,这样就必须分别采样。其他矿床也有类似情况。像鞍山式铁矿中的磁铁矿和赤铁矿,也需要分别采样。总之,采样时,要充分顾及到矿体的地质特点及其分选工艺性质。

二、开采因素

由于开采方法的不同,除了使原有因素复杂化外,又增加了一些新因素。例如开采时,与矿体接触的围岩和矿体内的夹石必然要混入到采出的矿石中。一般露天开采围岩混入量为5%~10%;地下开采的围岩混入量为10%~20%,个别甚至可达25%~30%,细脉状矿体混入量更大。因此,采样时就要把围岩和夹石含量按比例混入到矿样中。要是开采是按矿石类型分别进行,则应按矿石类型分别取样。另外不同的采矿方法,使采出的矿石粒度组成及其他性质,如密度、容重、湿度、机械强度、含泥量等均有所差别,取样时也要估计到这些。总之,这部分工作要与采矿人员密切配合,根据他们的采矿设计予以合理考虑。

上述因素中,主要是地质因素。各类型矿石在全矿量中比例搞清了,取样就有了主动权,就可以知道应在哪些地段上取多少样,再加上开采因素和试验要求,基本就能保证所取样品的代表性。

有代表性的样品,一般具有以下几个基本特征:

1. 代表该矿床主金属(或伴生有益组分)各品级储量;
2. 代表该矿床各类型矿石的平均品位,其中包括高、中、低3种品位;
3. 代表矿石的矿物组成及其化学成分;
4. 代表围岩、夹层、脉石的种类、性质及含量;
5. 代表有用矿物粒度特征及矿石结构、构造特征。