

第二节 选 矿

安徽的金属矿选矿是建国以后从铜矿石的选别开始的。1952 年,铜官山选矿厂建成,月处理原矿 400 吨;1954 年扩建,日处理能力提高到 3600 吨;50 年代后期完成改造,日处理能力再提高至 4400 吨,并于 1960 年开展综合回收工作,使单一选别铜精矿产品变为全面综合回收矿石的铜精矿、铁精矿与硫精矿选别系统。1965 年,省内最大的露天采铁矿南山矿的凹山选厂建成投产,结束了马钢炼铁“吃粗粮”的历史,使南山矿产品结构发生重大变化。1978 年以后,马钢南山矿完成采选 500 万吨配套,铜陵凤凰山铜矿引进芬兰等国选矿自动化设备,从而实行选矿最优化控制,铜陵狮子山铜矿建立自动控制系统与浮游等新选矿工艺流程,进一步提高了安徽的选矿水平。

在科研方面,马鞍山矿山研究院等单位在金属和非金属矿选别,特别是在黑色金属的选矿理论、选矿流程与方法,以及选后作业处理方面,进行了大量研究工作,获得大批成果,为全国选矿事业的发展作出了重要贡献。

一、选矿理论

1984 年,马鞍山矿山研究院等单位张荣寰等完成“东鞍山铁矿石工艺矿物学研究”。该课题通过对所提供的铁矿综合样的研究,得到的结果是:该矿样中主要铁矿物为假象赤铁矿,主要脉石矿物为石英,铁矿物粒度细,所以在提高精矿品位和回收率上,除铁矿物本身的过粉碎、铁矿物和石英的互嵌关系外,脉石矿物和泥化也是不可忽视的因素;对一定磨矿粒度下的理论精矿品位和回收率进行了计算,给选矿工艺提供了极限数据,明确了方向。

1985 年,马鞍山矿山研究院等单位吕树青等完成“司家营铁矿工艺矿物学研究”。该课题通过对铁矿所提供的 7 个分点矿样、一个围岩样、一个夹石样和一个原矿综合样的研究,得到的主要成果是:综合样铁品位为 29%,赋存状态单一,以假象赤铁矿为主,其次有磁铁矿,半假象赤铁矿、褐铁矿等,脉石主要为石英、长石及少量粘土类矿物等,其它有益有害元素含量甚微,尚未发现有综合回收价值和除害的必要;根据对各分点矿样的详细对比研究,发现其矿石工艺性质有差异,据其氧化程度可分为强氧化、中等氧化及弱氧化 3 种;通过对矿石嵌布粒度特性和不同磨矿产品解离参数测定,认为在较粗磨矿条件下可丢掉部分尾矿,而粗精矿再磨再选是符合矿石嵌布特性的。

1986 年,马鞍山矿山研究院等单位李永徽等完成“宣钢庞家堡红铁矿石工艺矿物学研究”。其主要成果是:探明了矿石属于低磷、低硫、高硅、贫铁的酸性矿石,矿石中工业矿物主要由赤铁矿和含镁菱铁矿组成,含量相近;阐明了由于矿石工业矿物中镁菱铁矿约占 40%,矿石兼有碳酸矿特性,烧结是矿石加工工艺的必要技术措施;证明了矿石结构复杂,属难选矿石,但采用全磁或重一磁或焙烧一磁选等工艺流程,均能获得品位为 55%以上的铁精矿,铁回收率为 75%以上。

二、选矿工艺与方法

〔重力选矿〕

1974 年,马鞍山矿山研究院等单位罗树庭等完成“重介质预先富集铁矿石工艺的应用”。该课题对中国某些地区铁矿石采用重介质预先富集工艺的可能性、分选指标、适宜的分选设备等内容进行了试验研究。其结果证明,应用重介质预先富集铁矿石工艺,可以成功地分选出低品位的脉石,提高铁矿石的品位。该工艺对中国某些采用高强度采矿方法、矿石贫化率很高的地下开采的铁矿山尤为适宜,可以首先剔除采矿时机械混入的夹石,提高含铁品位,以满足冶炼对铁矿石的技术要求。

〔浮游选矿〕

1979 年,马鞍山矿山研究院等单位董建瓴完成“齐大山贫赤铁矿选矿工艺”研究。它采用弱磁—强磁—弱酸性介质浮选的联合流程,即把矿石先磨到 200 目占 85%~88%,用弱磁选机选出磁性铁精矿,再用强磁选机选别弱磁选尾矿,丢掉大量尾矿,同时脱除矿

泥 ;浮选作业采用分子量较大的石油磺酸钠,该药剂易在矿浆中分散,可保证浮选获得优质精矿,既简化了当时国外常用的高浓度调浆工艺,又具有弱酸性矿浆对设备腐蚀小的优点。利用该工艺处理齐大山粉矿取得的主要技术指标是 :当原矿含铁品位 26.66%时,铁精矿 65.04%,回收率 78.36%,精矿滤饼含水 9.5%。

1979 年,马鞍山矿山研究院等单位秦德美等完成“新型浮选剂——合成石油磺酸钠”的试验研究。该浮选剂是以石油副产物重质矿物油为原料,经磺化、碱中和而成,用于浮选赤铁矿、菱锰矿、磷灰石、石英等矿石,尤其在弱酸性介质中浮选脱泥后的铁矿物效果更好。工业试验表明,当采用弱磁—强磁—弱酸性介质正浮选工艺流程处理 25~0 毫米粉矿时,用合成石油磺酸钠作强磁精矿的浮选捕收剂,获得原矿品位 26.66%、综合铁精矿品位 65.04%、铁回收率 78.36%的良好选别指标。

同年,马鞍山矿山研究院等单位黎榴等完成“NJ—型石油磺酸钠”的研究。该浮选剂是从生产白凡士林的副产品中加工制取的一种阴离子型浮选捕收剂。它既可在弱碱性介质中作菱锰矿、萤石、重晶石、磷灰石等矿石的浮选捕收剂,也可以在弱酸性介质中浮选铁矿物。工业试验表明,用它作强磁精矿浮选捕收剂,在采用弱磁—强磁—弱酸性介质浮选流程处理 25~0 毫米铁矿石时,其技术指标是 :当原矿品位 27.94%时,获得的综合精矿品位 65.23%,铁回收率达 79.87%。

1984 年,马鞍山矿山研究院等单位王福震等完成“载流同位素品位分析技术试验研究”。该分析装置是一种从选矿厂流程的矿浆中直接分析金属含量的实时分析仪表。其原理是利用低能同位素放射源,激发矿浆中各元素特征 X 射线(即萤光),配以电子谱仪,测量欲测元素和基体其它元素的萤光强度,同时测出与矿浆浓度相关的参量,代入相应的数学模型,计算出欲测元素的含量。实测证明,它可以满足浮选厂过程控制的要求,可以对铅、锌、铁原矿和铁精矿在线测试,为浮选作业操作和进一步实现自动控制提供有效检测手段。

磁力选矿

1977 年,马鞍山矿山研究院等单位王文江等完成“提高磁选厂精矿品位与回收率的研究”。它通过尾矿铁矿物回收试验研究、选矿工艺流程考查与最终磁选精矿的筛分考查,弄清了强化选矿工艺以提高精矿品位与回收率的措施和方向,以及为强化磨矿分级作业采用细筛的科学根据 ;改进了一段磁选机、旋流器等流程设备,从而使选厂实现精矿品位 65%~66%以上、回收率 82%左右的预定指标,比过去的精矿品位提高 1.5%~2%以上,回收率提高 2%左右。

1982 年,马鞍山矿山研究院等单位张甲全等完成“海南铁矿中品位贫赤铁矿半工业试验”。该试验采用弱磁—强磁闭路流程,运转 100 小时,处理能力为 0.83 吨/时,当原矿含铁 35.76%经磨至 200 目 85%时,所获得铁精矿综合指标是 :含铁品位 55.63%,铁回收率 68.09%。试验证明采用该流程处理海南细粒嵌布贫赤铁矿石是适宜的,解决了海南铁矿贫矿利用问题,产品与富粉矿混合后可作成品矿外销,经济效益明显。

1984 年,马鞍山矿山研究院等单位马玉聪等完成“湘潭锰矿碳酸锰矿石强磁选工业试验”。该试验采用 CS—1 型强磁选机,一粗一精流程,给矿粒度 7~0 毫米,试验各矿样的指标是 : (1) 综合大样 :原矿品位 17.85%,选别后得 I 级冶金用锰品位为 27.28%,烧结

后品位为 41.54%，Ⅱ级冶金用锰品位 22.93%，烧结后品位为 35.00%，总回收率达到 84.99%。(2)青山大样：原矿品位 19.75%，选别后得Ⅰ级冶金用锰品位 28.72%，烧结后品位为 34.34%，总回收率 90.16%。(3)石冲后期样：原矿品位 15.48%，选别后得Ⅱ级冶金用锰品位为 28.48%，烧结后品位为 39.98%，Ⅲ级冶金用锰品位为 21.18%，烧结后品位为 32.11%，总回收率为 86.63%。

1985 年，马鞍山矿山研究院等单位张甲全等完成“海南铁矿富粉溢流选厂工业生产调试”。该试验采用 shp—2000 型湿式强磁选机选别海南铁矿富矿洗矿溢流，是我国首次采用弱磁—强磁闭路流程选别红铁矿并获成功的一例。1984 年经 84 小时工业生产调试运转，当入选品位为 38.05% 时，获得含铁 61.08%、回收率为 68.04% 的铁精矿。1985～1986 年平均生产指标是：当入选品位为 42.96% 时，获得含铁 63.21%、回收率为 73.30% 的铁精矿。

磁选—重选—浮选

1974 年，马鞍山矿山研究院等单位夏绍柱等完成“梅山富矿干式磁选—重选—浮选选矿工艺”的研究。该工艺的设计指标为：原矿含铁 44%、硫 2.45%，精矿含铁 51.61%、硫 0.35%；硫精矿含硫 31.14%，铁、硫精矿同各元素回收率分别为 82.89% 和 74.88%。选厂包括磁重选和浮选两个车间，浮选包括 5 个系列。1981 年据一个浮选系列的试生产，得到 22.45 万吨铁精矿和 3.41 万吨硫精矿。同年调试期间指标已达到设计指标，铁精矿含硫 0.318%，原矿中有害元素硫已作为资源得到回收。

浮选捕收剂

1977 年，马鞍山矿山研究院等单位秦德美等完成“利用石油化工废液——常压三线碱渣作浮选捕收剂的研究与应用”。其主要内容是以石油加工的废液为原料，制取氧化矿石的浮选捕收剂。试验结果表明，该药剂可做铁矿石、锰矿石、磷灰石、萤石及重晶石浮选的捕收剂。三线碱渣具有较强的捕收性能，但选择性较差，一般常与其它药剂混合使用，可达到其它药剂的选别指标，而用量可比用单一石腊皂时减少 25%～63%，药剂费用降低 44%。

三、选矿分析与尾矿处理

荧光分析仪

1978 年，马鞍山矿山研究院孙保安等研制成功“YF—1 型便携式荧光分析仪”。它用于铁矿采选场合快速测定铁含量的分析仪器，具有便携、快速、经济等特点，对指导生产、改善企业管理、提高矿品质量和充分回收资源有一定作用。该仪器的使用，还减轻了老矿区 80% 的测铁化验工作量，测试精度符合国家地质总局颁布的《岩矿分析允许相对误差标准》的有关规定。

尾矿处理

1986 年，马钢公司南山铁矿等单位刘哲钧等完成“轻型井点降低马钢凹山尾矿坝浸润线”试验研究。该项研究是利用地表射流泵所形成的负压，通过井点系统不间断抽吸坝体内的渗流水，达到稳定降低浸润线的目的。它主要用于尾矿坝降低浸润线，特别是在坝外坡严重逸出、管涌等浸润线偏高的情况下，能用于进行抢险保坝，维持生产，延长尾矿坝

的服务年限。该方法与当时应用的几种降低浸润线方法相比,其施工方法简单,管理方便,工程费用较低。它还在国内首次设计埋设了轻型多层水位观测孔,较准确地掌握了凹山尾矿主坝具有多层水位的特点。