

陕西省洋县钒钛磁铁矿原矿平均品位  $\text{Fe} 27.79\%$ ,  $\text{TiO}_2 5.83\%$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5 0.29\%$ , 有害元素硫、磷含量很低, 属低硫低磷的酸性贫钒钛磁铁矿石。经工业性试验表明, 该矿石易磨好选, 铁精矿品位可达 65%, 比攀枝花 (51.5%) 高出 13.5%, 是国内钒钛磁铁矿选

矿中品位较好的, 钛精矿品位可达 47.6%, 符合国家工业要求, 具有洗选回收价值。工程设计规

模为年处理原矿 10 万 t, 预留一条 20 万 t 的生产线。

## 分·选 SEPARATORS

论文编号: 1001-3954(1999)07-0051-52

# 钒钛磁铁矿选矿工艺设计及设备

刘君祖 李建功

洛阳矿山机械工程设计研究院 河南 471039

到 88.5% 和 87.6%, 可以满足选矿的要求。随着磨矿细度的进一步提高, 它们的解离度增幅不大, 因此可以确定合理的磨矿细度为 -200 目占 65%。

根据粉磨试验结果, 该矿球磨邦德功指数为 12.48 kWh/t, 属易磨矿石。经计算选用两台 MQG 1500 × 3000 湿

式格子型球磨机和两台 FG-12 高堰式螺旋分级机组成闭路粉磨系统, 比选用一套由 MQG2100 × 3000 球磨

机和 FG-20 螺旋分级机组成的粉磨系统价格便宜, 生产费用也低。

## 1.3 选铁采用两段弱磁选

选铁的目的矿物为磁铁矿, 其比磁化系数为  $>42 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{g}$ , 是其它矿物的 200 倍以上, 因此采用弱磁选即可有效地回收铁精矿。为了提高回收率, 经试验确定采用两段磁选, 粗选磁场强度 0.109T, 精选磁场强度 0.0914T, 磁选机均选用 CTN-618 型, 预期精矿品位 60.81%, 产率 64.89%。

## 1.4 选钛采用旋流器分级—摇床中矿再洗流程

典型的选钛流程有: 强磁—浮选、强磁—重选和重选—重选三种。

强磁—浮选流程以其精矿回收率高 (可达 41.35%)、操作稳定多为大中型选厂所采用。其投资高, 运转费用高, 尤其目前选钛用高效浮选药剂尚在试验阶段, 且价格昂贵 (30 000 元/t), 对该厂而言, 采用该流程几乎没有经济效益。

强磁—重选流程用摇床代替浮选机, 可以获得 34.08% 的回收率。强磁选机的价格昂贵 (SHP-1000 型 50 万元/台), 与其配套设备较多, 总的设备投资较大, 比较适用于中小型选厂。

重选—重选流程为摇床 (或螺旋选矿机) —摇床组成的系统, 该系统设备投资不超过 20 万元, 系统简单, 工作稳定可靠, 其回收率较低, 适用于小型厂。

该公司目前资金来源比较困难, 此外对钛精矿的销路尚不明确, 仅希望能先回收一定量的钛精粉, 去寻找适销对路的厂家, 取得最大的经济效益。因此, 重选—重选流程成为首选流程。为了提高分选精度, 对磁选的尾矿先经旋流器分级 (减小粒度的影响), 再分别用粗砂摇床 (4 台)、细砂摇床 (6 台) 进行粗选, 中矿摇床再洗 (粗砂摇床 1 台、细砂摇床 2 台)。预期可获得品位大于 47% 的钛精矿, 回收率可达 25%。

## 1.5 钛精矿采用长距离管道输送

该选厂地处山区, 交通条件十分不便, 距铁路最近的火车站直线距离约 25 km, 要翻越数座山峰; 公路交通其中有一段约 40 km 的乡级公路, 雨季沿途多处滑坡, 交通经常受阻。从运输成本而言, 采用汽车运输比用管道+火车运输约贵 100 元/t, 按每年生产铁精矿 3 万 t, 采用管道输送每年即可节约 300 万元。而管道输送总投资约 250 万元, 其投资回收期不到一年。并且管道输送不仅能保证运输畅通、不影响选厂正常工作, 而且直接关系到选厂将来是否有经济效益, 因此

## 1 工艺流程特点及主要设备

### 1.1 矿石采用两段破碎系统

整个选厂的生产流程见图 1。矿山来料粒度控制在 250 mm 以下, 第一段采用 PE 400 × 600 mm 颞式破碎机, 其产品经筛孔 15 mm 振动筛, 筛上物进入二段 PYZ 1200 弹簧圆锥破碎机进行二次破碎, 其产品同一段破碎筛下物一道进入碎矿仓储存。

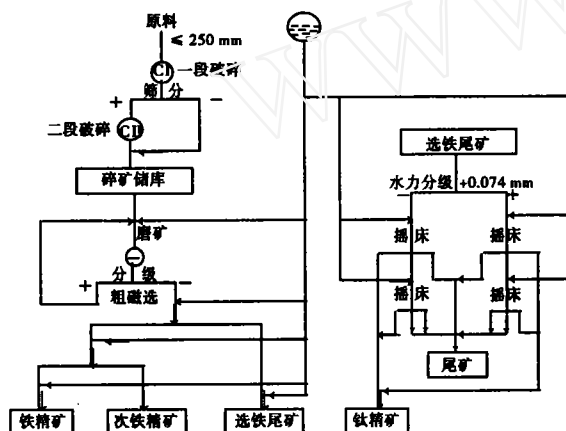


图 1 全厂生产工艺流程图

在入仓胶带输送机上采用磁性滚筒, 必要时, 调节分料挡板的位置来实现抛废作业。这一方案具有适应性强、操作灵活等特点。

### 1.2 磨矿采用连续闭路系统

采用阶段 (两段或三段) 磨矿, 进行粗粒度抛尾, 可以大幅度降低粉磨电耗, 是选矿厂节能降耗的有效措施, 对于大、中型单一矿物选矿中应优先采用。该矿石若仅进行选铁时, 磨矿细度为 2 mm 即可丢弃 38.72% 的尾矿 (尾矿品位 12.41%), 对二段磨矿非常有利。但是, 钛赋存在选矿尾矿中, 为浸染状, 一段磨矿的尾矿, 如果不进行再磨, 钛就不能解离出来, 无法获得合格钛精矿, 因此必须再磨。而阶段磨矿工艺系统复杂、投资高, 不适合于该厂。综合考虑选铁、选钛, 并考虑设备投资和基建投资问题, 宜采用连续磨矿流程。

由矿物的解离分析结果可知: 当磨矿细度达到 -200 目占 65% 时, 磁铁矿和钛铁矿的解离度分别达

水射器是根据高速射流的横向紊动扩散作用,带走吸管内空气而形成负(低)压,使滤液(浆体)吸入并随水射流经尾管排出的原理进行工作的。根据其原理制造的水喷射泵在选矿厂经常用来输送清水或药剂,也可输送矿浆。

近年来用于过滤作业,代替水环式真空泵,效果也特别好。但大型水射器在试验室试样的过滤上应用的还不多。寿王坟铜矿选矿厂结合自己的现场条件,根据水射流原理,自制了一大型水射

器,用于试验室试样的过滤作业,取代了原来的真空泵式圆盘过滤机和DL-5型圆盘过滤机,获得了较好的使用效果。

该选矿试验室试验过滤原采用真空泵式过滤机,因使用时噪声太大,且维修不便,于1980后购置了一

## 分·选 SEPARATORS

论文编号: 1001-3954(1999)07-0052-52

# 大型水射器在试验室试样过滤系统中的应用

冉记东

寿王坟铜矿选矿厂 河北承德 067100

台DL-5型圆盘过滤机取代之。该机在使用过程中因故障频繁,加之真空度不稳定,致使过滤效果不佳。针对上述情况,1983年根据水射流原理自制了一台大型水射器(单喷嘴),取代了原来的真空泵式过滤机的真空泵,与

过滤盘直接连接,作试样的过滤设备。工作时所需的高速水由高位水池(塔)供给。水射器型过滤机,主要由过滤圆盘、大型水射器、球形控制阀和滤网组成。大型水射器的结构如图1所示,主要由喷嘴、喉管、

混合室、尾管和排污阀组成。

水射器型试样过滤机与DL-5型过滤机主要技术参数对比见表1。

表1 DL-5型与水射器型过滤机主要技术参数对比

型号	滤盘尺寸(mm)	真空度(kPa)	滤液水分(%)	滤样干重(g)	过滤时间(min)	排水时间(s)
DL-5	大:400 小:120	60.0	-0.5	<20	≤500	1~10
水射器型	φ240	85.3	-2.0	<16	≤500	1~10 随喷射水排走

新制作的水射器型过滤机具有结构简单,制做容易,维修量小,过滤速度快,操作方便,能耗小,噪声低,实用性强的特点。使用时需注意以下几点:(1)本机适用于粒度在3mm以下,干量不超过500g试样的过滤;(2)操作时可根据试样性质,通过调节球形阀的开启程度,来获得所需要的真空度,以确保适宜的过滤速度和效果;(3)设有高位水池的厂矿,无须另配清水泵,只要将生产用的高压水接于水射器上即可,但指示压力不得低于147kPa;(4)高压水中所含固体颗粒的直径不得大于1.0mm,且含量不能超过5%,否则,会使水射器发生堵塞,影响过滤效果。为此在进水管路上设置了一块在其上布满孔径为φ4mm的钢板,以防大尺寸物料进入水射器,造成喷嘴或喉管堵塞,同时在其下部设置一个排污阀,以据水质情况定期打开清理污物,确保良好的过滤效果。□

(收稿日期:1998-12-17)

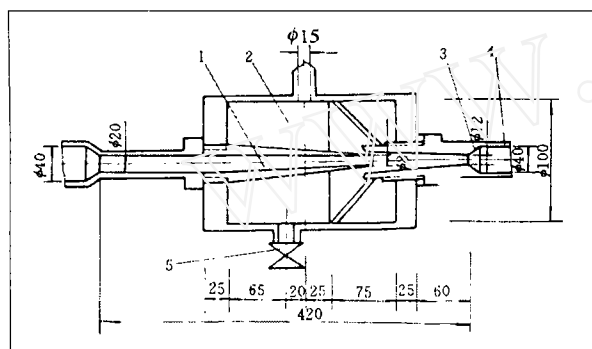


图1 大型水射器结构示意图

采用管道输送技术是可行的、经济上是合理的。

## 2 技术指标

年处理矿石10万t/年。生产钨铁精矿3.04万t/年,产率为30.41%,品位为60.81%,回收率为64.89%, $V_2O_5$ 品位为0.75%;生产铁精矿0.24万t/年,品位>47.0%,对磁选尾矿产率为3.23%,回收率为25%;对原矿产率为2.4%,回收率为18.6%。设备装机总容量750kW。

## 3 结论与建议

(1)该工程设计建立在详细的试验基础上,工艺流程选择合理,配套设备选择得当。(2)矿石破碎采用二段开路破碎,工艺流程简单,对矿石适应性强。(3)磨矿采用连续闭路磨矿系统,既满足了生产需要,又简化了工艺流程,节省了设备投资。(4)铁精矿采用长距离管道输送,符合当地的地理条件,降低了运输费用,提高了经济效益。(5)建议待投产积累一定的经验后,对选钨流程再进行浮选、电选试验,以求得最大的回收率,并对钨的回收做深入细致的调查研究。□

(收稿日期:1999-01-29)

