

# 菱镁矿的多产品加工利用

刘兴美 王怡然 张莹莹  
(辽宁工程技术大学 辽宁 阜新 123000)

**【摘要】**文章介绍了我国菱镁矿资源发展现状、存在的几点问题及菱镁矿的选矿工艺;从资源综合利用的角度阐述联产梯级加工、开发高附加值镁产品及尾矿的合理利用。

**【关键词】**菱镁矿;利用;选矿;资源综合利用;高附加值产品;尾矿

## 1. 我国菱镁矿资源现状及存在的问题

我国菱镁矿储量居世界首位,也是我国的优势非金属矿产资源。截至2000年底全世界已探明储量为100亿吨左右,其中我国所占份额约为31.2%,主要分布在辽宁、山东等地区,西北地区次之。而辽宁储量最为丰富,约占全国总储量的85.6%;此外,其还具有高品位、质地优良等特点。菱镁矿可分为晶质和隐晶质两大类,而隐晶质矿床在我国极少。菱镁矿大多数被加工为氧化镁产品,制成碱性耐火材料用于冶金工业;部分也用来提取金属镁;还用于化学工业制取镁的化合物;建筑工业上用菱镁矿制含镁水泥等。然而长期以来弃贫取优的掠夺式开采造成我国高品位菱镁矿资源日益巨减;巨量的低品位矿石未能得到有效的利用,造成资源的极大浪费。另外,目前国内外对菱镁矿初级原料需求相对减少,对高附加值镁产品需求不断上涨。而我国科学技术水平制约着我国对高附加值产品的开发。尽管我们占据着优势的矿产资源,然而形式对我国依然十分严峻。

## 2. 菱镁矿的选矿初加工工艺

由于我国菱镁矿资源的特点,我国对菱镁矿选矿工艺的研究落后于某些国家相当长一段时期。近年来,随着高品位矿石的不断消耗,高附加值产品需求的增长,我国的菱镁矿选矿工艺研究取得了长足的发展,科研工作者做了大量的工作:1965年6月我国海城对菱镁矿进行了热法(焙烧-风选)选矿试验;同年,我国开始了菱镁矿浮选饰演的研究工作;1977年8月及1978年武汉钢铁学院分别对大石桥菱镁矿进行了浮选提纯实验,是我国菱镁矿选矿基本赶上世界先进水平。然而,在实际选矿生产中仍然存在着许多的问题。由于矿石性质的差异机选别条件的制约,选矿方法也各具特色,常见的集中有:热选法、浮选法、重选法、磁选法、静电分选法、化学选矿等。

### 2.1 重选法

重选法是因目的矿物与脉石矿物密度的差异,借助于一定的分选设备使其分离富集的方法。由于菱镁矿分选一般采用重介分选,显然矿粒的粒度与形状也是分选效果的制约因素,分析菱镁矿的矿物组成可知其与伴生矿物及脉石矿物的比重差较小。因此分选效果不理想,而且处理的矿石粒度大于3mm,工业上常用于提高回收率。近年来,随着对菱镁矿的深入研究国外出现了多孔性细粒菱镁矿的重力分选的研究,并取得了显著的效果。

### 2.2 浮选法

对细粒级低品位菱镁矿的利用及精细化工高纯度的要求,浮选法应用于处理菱镁矿取得了理想的效果。硅酸盐等脉石矿物较容易除去,而与菱镁矿化学成分、晶体结构相近的白云石均为极性矿物,破碎后断面呈离子键,不饱和性强,亲水,不易浮。因此表面性质不明显,在晶格中钙、镁、铁之间又可以互换而成类质同象,故需要选择适当浮选药剂来控制浮选效果。近年来,国内对菱镁矿的浮选研究较多,如程建国、余永富针对海城二级菱镁矿的矿石性质和生产现状研究,通过实验确立了反浮选—正浮选流程;反浮选用盐酸、水玻璃、十二胺药剂方案,显著提高脱硅率;正浮选用水玻璃、六偏磷酸钠、SM捕收剂,同样取得理想的效果。<sup>[1]</sup>

### 2.3 热选法

对菱镁矿的热重分析、差热分析及煅烧后的化学组成、矿物组成分析,菱镁矿中碳酸镁与其他脉石矿物在热学性质上有明显差异。将菱镁矿加热至分解温度一段时间,其主要成分碳酸镁分解,然后分解出的氧化镁重结晶,疏松、易碎。而其中的脉石矿物未分解或高温变质为较硬的其他物质。然后经过选择性磨矿、分级得到含氧化镁较高的精矿;再磨后风选进一步提高品位;工业上加氯化铵等添加剂混合焙烧降低能耗。

### 2.4 其他分选工艺

随着科学技术水平的提高各个学科交汇,近年来出现了不少其他的菱镁矿分选新工艺。日本利用矿石导电性的差异、矿石整流性与临界电位的不同,借助电选设备高效分离菱镁矿;希腊用选择增强矿物磁性的方法进行菱镁矿的磁选试验;还有使用 *Rhodococcus opacus* 菌作为生物捕收剂浮选分离方解石与菱镁矿;此外,盐酸法、胺法与碳酸铵盐法等化学分选工艺提高精矿品味也得到广泛应用。

## 3. 菱镁矿的初级利用、存在的问题及解决方向

诸如冶金这样需要耐高温材料行业的快速发展,镁质耐火材料得到了广泛应用,其次在造纸、陶瓷、制糖、建材等工业部门也有重要用途。然而这些对菱镁矿的运用科技含量低且均以高品位矿石为原料,显然这是种不正常的现象并造成资源的浪费。长期的初级利用造成我国菱镁矿资源存在一系列问题:储量丰富、合理利用少、大量低品位矿石浪费、高品位矿床逐渐消失且利用效率低、产品附加值低;为合理解决这些问题有以下几个方向:(1)开展国土资源保护工作加强菱镁矿政治整合、合理规划管理(2)加强加深菱镁矿选矿提纯的工艺技术水平(3)开展资源综合利用研究工作,有效地解决尾矿级低品位矿石的利用问题(4)积极探索开发高附加值镁产品与精细化工。

## 4. 高附加值岭煤矿产品开发

我国大量出口菱镁矿原料及低级镁产品,而大量进口高端镁产品,牺牲资源换取产品价值,可见我国发展、开发高附加值镁产品十分紧迫,十分必要;目前集中在开发利用物理化学性质的晶须产品、化学性质的镁盐精细化工产品与高纯镁产品与纳米材料等。

### 4.1 晶须产品

晶须是人工合成的纤维状单晶体,结晶完美、尺寸小、具有各种抗极限条件的性质,在工业制造中得到广泛的应用,尤其是在航空航天等事业中发挥这重要作用。

### 4.2 其他高档产品

利用菱镁矿中有益组分氧化镁提取金属镁,目前研究较多的采用镁盐电解提镁与菱镁矿真空热还原法炼镁;镁质纳米材料及镁质矿物凝胶材料在未来的镁产品的开发中也值得深入研究。

## 5. 菱镁矿尾矿资源的开发利用

由于我国菱镁矿资源的特点,长期以来人们忽略对菱镁矿尾矿资源的开发利用,然而作为一种不可再生资源,如何做到可持续发展,要求我们摒弃采富弃贫的生产方式,合理利用好尾矿资源。菱镁矿尾矿中含有丰富的钙、硅、铁、锰等资源,需要我们逐步深入探索选矿工艺、优化产业结构、开发系列产品,真正做到“一矿多用,复合利用,综合利用”。尾矿的利用不仅为国家增添财富,还为企业带来效益,保护环境等诸多益处。

## 6. 结语

菱镁矿资源为我国非金属的优势资源,为我国出口创汇、国民经济发展起了重要作用,然而粗放型的产业模式是我国在镁质产品方面的形式十分紧迫。当前我们急需解决的问题有:(1)改变生产理念,贯彻可持续发展方针,发展循环经济。(2)大力培养健全的科技人才队伍,建立采—选—开发—销售一体化的科研团队。(3)深入探索选矿提纯工艺技术,合理利用低品位矿石。(4)加大对高附加值产品的投入与研发。(5)开展资源综合利用,利用尾矿资源。合理有效地解决以上问题才能真正发挥我国菱镁矿的资源优势,提高在国际市场的占有率。

## 【参考文献】

- [1]李承元.国内外菱镁矿资源开发应用现状及展望[J].世界有色金属,1997,(12).
- [2]王星亮.低品位菱镁矿浮选提纯研究[J].硕士学位论文,2008,6.