

碳化法从硼镁泥中提取轻质 氧化镁的工艺研究*

李学孟 张从良 彭国胜

(郑州工学院化工系)

摘 要: 本文简要介绍了碳化法从硼镁泥中提取轻质氧化镁的工艺流程和最佳工艺条件,为工业上综合利用硼镁泥提供了初步的实验依据。

关键词: 氧化镁, 污泥利用, 碳化, 硼沙

中国图书分类号: X781

硼镁泥是化工厂用硼镁矿生产硼砂 ($2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{MgCO}_3 \downarrow$) 的含镁废渣, 主要成分是 MgCO_3 。硼砂车间每天都要排放大量的硼镁泥, 不但给交通运输带来一定的负担, 而且还污染环境, 已成为化工厂的一大难题。现从开封第一化工厂硼砂车间取样分析, 得知其硼镁泥的组分 (干基) 为:

MgO	CaO	SiO ₂	B ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	烧失率	其 他
32.54%	2.44%	27.68%	2.30%	14.05%	10.32%	10.67%

显然, 硼镁泥中 MgO 的含量高于白云石 (主要成分为 $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, 其中 MgO 含量约 21.5%), 这为从硼镁泥开发镁盐系列产品提供了条件。

轻质氧化镁是一种用途极广的化工原料, 广泛应用于橡胶、塑料、动物饲料、人造纤维、食品添加剂、医药抑制剂等。东南亚地区仅橡胶工业对氧化镁的需求就很大, 特别是以其为原料的耐火材料更有广阔的市场和前景。国内尽管有许多用菱镁矿、白云石、苦卤等作原料生产轻质氧化镁的厂家, 但由于原料来源紧张或产品质量不稳定等因素致使我国的氧化镁生产无法满足国内需求, 更无法大量出口创汇⁽¹⁾。因此, 很有必要对硼镁泥进行综合利用, 开发轻质氧化镁为工厂和国家增益。根据有关资料⁽²⁾⁽³⁾对开封第一化工厂的硼镁泥进行了多次试验和调查研究, 提出了合理的生产工艺, 为硼镁泥的综合利用、建厂投产, 提供了必要的试验依据。

硼镁泥经酸解、中和、除杂质、碳化、热分解和轻烧, 制得的轻质氧化镁的总回收率为 65.4%, 其各项技术指标如下:

* 收稿日期: 1989.12.19

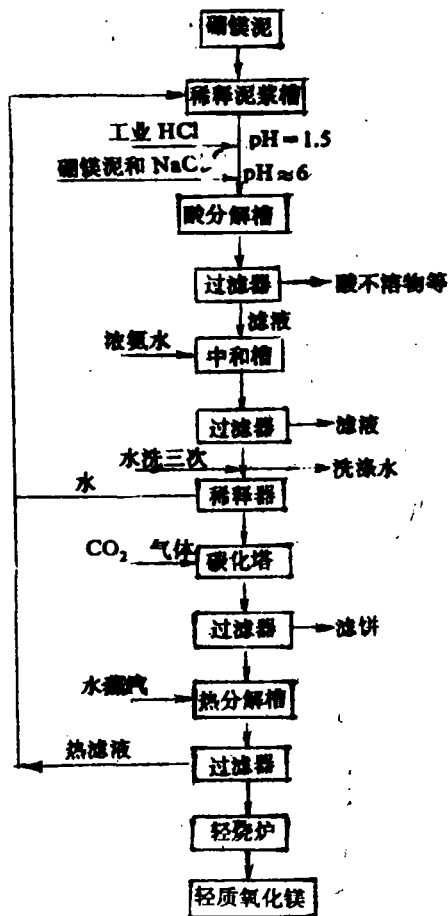
指 标 名 称	HG1-324-77 特级品指标	该产品所达指标
MgO 含量 % >	95	96.02
灼烧失重 % <	3	2.83
CaO 含量 % <	1.0	0.45
盐酸不溶物含量 % <	0.1	0.07
氯化物含量(以 Cl 计) % <	0.07	0.04
硫酸盐含量(以 SO_4 计) % <	0.2	—
铁盐含量(以 Fe 计) % <	0.05	0.02
锰盐含量(以 Mn 计) % <	0.003	—
筛余物 % (80 孔/厘米)	0.1	—
视比容, 毫升/克 >	7	10

显然, 其质量已达到 HG1-324-77 特级品标准。

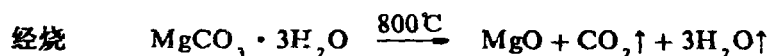
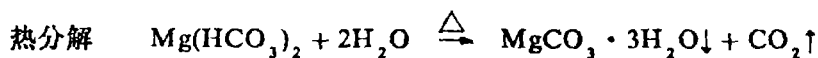
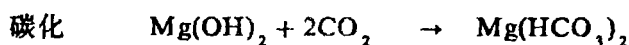
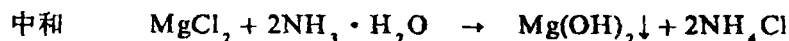
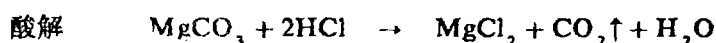
按本工艺生产的轻质氧化镁的成本可估算为 2274 元/吨, 而销售价为 5000~7000 元/吨, 因此本工艺在经济上是可行的。

1 工艺流程

首先用盐酸分解硼镁泥即酸解, 使 MgCO_3 完全转化成可溶性 MgCl_2 , 然后加适量硼镁泥和少量 NaClO , 将 pH 值调至 $\text{pH} \approx 6$ 以除去铁、锰、铝等杂质^[4], 过滤即得 MgCl_2 溶液。往滤液中加入浓氨水并调节 pH 值至 $\text{pH} = 12 \sim 13$, 则得 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀, 过滤并洗涤以除去 Cl^- 、 NH_4^+ 、 BO_2^- 等。接着, 加适量水稀释 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 并送入碳化塔使之转化成 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, 再经热分解即得 $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 沉淀, 最后过滤并经 800°C 轻烧即得轻质氧化镁成品。该工艺流程中的主要反应为:



工艺流程图



该工艺流程简图如图所示。

2 工艺条件选定

2.1 酸解

加入盐酸分解硼镁泥使 MgCO_3 完全转化成 MgCl_2 。

工艺条件: 选取 $\text{pH} = 1.5$; 温度 $95 \sim 100^\circ\text{C}$;

反应时间 3 小时; 液固比为 3:1。

2.2 分离除去杂质

在酸解液中加入适量硼镁泥调节 pH 值至 $\text{pH} \approx 6$ 使 FeCl_3 、 AlCl_3 转化为 Fe(OH)_3 、 Al(OH)_3 沉淀, 同时加入少量 NaClO 以氧化 $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_2$ 使之转化为 Fe(OH)_3 、 MnO_2 沉淀, 然后与酸不溶物一起被过滤除去。

2.3 中和沉淀

起初我们试图采用加入石灰乳 (Ca(OH)_2) 的方法来中和沉淀 Mg^{2+} , 但因酸解液中含有一定量的硅酸盐而致使混合液可过滤性下降, 过滤分离十分困难, 因此我们只得采用加入浓氨水的方法使 MgCl_2 生成 Mg(OH)_2 沉淀。

工艺条件: $\text{pH} = 12 \sim 13$; 沉淀温度 80°C 。

2.4 碳化

用石灰窑气 (含 CO_2 36~40%), 通入碳化塔, 使 Mg(OH)_2 转化为 $\text{Mg(HCO}_3)_2$ 。

工艺条件: 由于考虑加压下 CO_2 溶解度较大和工业上选用的碳化塔一般为 20 米高, 故 CO_2 气体的压力选取 2.4 Kg/cm^2 ;

反应时间 30~45 分钟;

碳化温度为 $25 \sim 30^\circ\text{C}$;

Mg(OH)_2 浊液须稀释为含 MgO 8~9 克/升。

2.5 热分解

向碳化后的滤液中通水蒸汽, 同时加入适量助剂至 $\text{pH} = 9.0$, 使 $\text{Mg(HCO}_3)_2$ 完全转化为 $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 沉淀。

工艺条件: $\text{pH} \approx 9.0$; 温度为 $95 \sim 105^\circ\text{C}$;

反应时间为 25~30 分钟。

2.6 轻烧

将 $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 滤饼烘干、灼烧, 使之分解成轻质氧化镁。

工艺条件: 温度为 $750 \sim 850^\circ\text{C}$;

灼烧时间为 30 分钟。

3 结论与展望

3.1 硼镁泥经酸解、除杂质、中和、碳化、热分解和轻烧制得的轻质氧化镁中含 $\text{MgO} > 95\%$, 说明该工艺基本上是合理的。

3.2 用本工艺生产的轻质氧化镁成本较低, 而轻质氧化镁销售价又相当高, 所以经济上完全可行。

3.3 酸解所用的盐酸可采用工厂中符合一定要求的废盐酸, 以进一步降低产品成本。

3.4 本工艺尽管比较合理, 但要组织工业化生产, 仍需要做大量的工作。比如: ①需要选择一合适的助剂以加快热分解的速度, 提高热分解率; ②进一步探索除锰条件, 以完全消除产品所带的极微红色; ③需要摸索条件减小氨水用量或附加氨循环以降低产品成本。

参 考 文 献

- (1) 苏威. 镁盐生产现状和发展动向. 无机盐工业, 1987(4)(总第89卷), P2-7
- (2) 胡庆福等. 以白云石为原料制造轻质碳酸镁和超细碳酸钙新工艺研究. 河北化工, 1988(2), P13
- (3) 湘潭钢铁厂, 中南矿冶学院镁砂实验小组. 碳酸氢镁法(常压)从白云石尾矿中提取氧化镁及镁砂的实验. 耐火材料, 1977(3), P14-20
- (4) 华东化工学院编. 无机化学实验, 1982, P133

Investigation on Technique for Producing Light Magnesium Oxide from the Sludge of Producing Broax with Carbonization

Li Xucmeng Zhang Congliang Peng Guosheng
(Zhengzhou Institute of Technology)

Abstract: The technical course and the best technical condition for producing light magnesium oxide from the sludge of producing borax with carbonization were simply introduced in this article. It provided a radical test clue to make the best use of the sludge of producing borax for factories.

Keywords: borax, magnesium oxide, carbonization, sludge utilization, research