

联合法制取低硼海水镁砂的研究

孙国清 蒲瑞莲 郑燕鸣
(华东师范大学化学系)

提要 降低海水镁砂中硼的含量有许多方法,例如碱洗法、过碱法、吸附法和选择性吸附树脂法等。我们先采用吸附法制得低硼海水(含 B_2O_3 3ppm),再用改良过碱法进一步降低硼含量,可制得含 B_2O_3 为 0.01—0.02% 的低硼海水镁砂。比较结果,联合法降硼比单一法降硼优越。

用 $Mg(OH)_2$ 作吸附剂,吸附后变为含硼沉淀,经过碱洗脱硼后,可循环使用。

一、前言

制取低硼海水镁砂对发展钢铁工业有着重要意义。国外生产海水镁砂已近 50 年历史^[1,2],新近更向无硼海水镁砂发展^[4];国内在该领域内尚属空白。因此开发海水镁砂生产,促进钢铁工业跃进,应予足够重视。

著者曾报道过对用过碱法及吸附法制取低硼海水镁砂进行研究的情况^[2,3]。作者将过碱法、吸附法、碱洗法等降硼方法联合起来进行降硼,获得显著效果,见表 1。

表 1 几种降硼方法制得的海水 MgO
经过死烧后的成份分析
Tab. 1 The component of dead-burnt
sea-water magnesia prepared by reducing
the boron content (in weight)

方法	成份 MgO (%)	CaO (%)	B_2O_3 (%)
过碱法	97—98	0.7—0.9	0.04—0.06
吸附法	99	0.5	0.02—0.04
联合法	99	0.4	0.01—0.02*

* 根据死烧试验^[2]推测值

二、试验程序

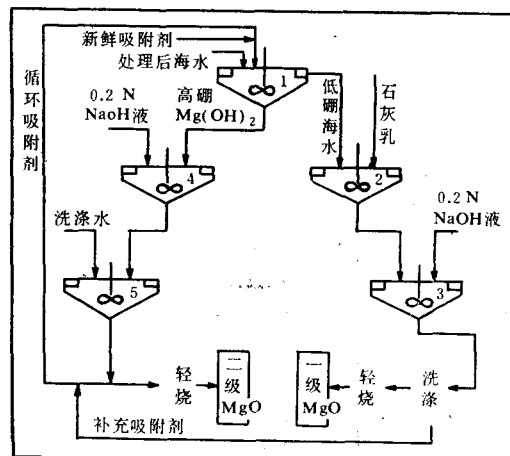
试验程序共分五个步骤,如图所示。

第一步,在吸附槽 1 中,用 $Mg(OH)_2$ 吸附

剂除去海水中硼(海水含 B_2O_3 量为 12—14ppm),制得低硼海水,含 B_2O_3 量为 3ppm 左右。

第二步,低硼海水在反应槽 2 中与精制石灰乳进行沉淀反应,控制 pH 值为 10.2—10.4; $Mg(OH)_2$ 在沉淀的时候,从低硼海水中吸附少量硼。

第三步,含硼 $Mg(OH)_2$ 浆液在解吸槽 3 中,用 0.2mol/L NaOH 溶液进一步提高 pH 值至 11.8—12.0,将 $Mg(OH)_2$ 吸附的硼解吸



联合法试验程序图

The flow sheet of experimental procedure of
reducing boron content of magnesia from sea
water by means of combination method

出来。由槽底得到的低硼 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，再经碱洗、水洗、轻烧后，可获得一级 MgO 。

第四步，将吸附槽 1 底部的高硼 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (含 B_2O_3 为 0.30—0.35%)，送入碱洗槽 4，用稀碱液进行洗涤，排出含硼废液(可考虑回收)。

第五步，将槽 4 底部的脱硼沉淀(含 B_2O_3 为 0.14—0.15%)在水洗槽 5 中用处理水进行洗涤，槽底得到的低硼、低碱 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (含 CaO 为 1.0%， B_2O_3 为 0.15%)，部分返回作吸附剂循环使用，部分轻烧后得二级 MgO 。为了保证吸附剂的质量，补充一级低硼 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

三、方法特点及试验数据

1. 将吸附法降硼、过碱法降硼、碱洗法降硼联合起来，可获得较高的降硼效果，为制取超低硼海水镁砂创造条件。

2. 在过碱法降硼步骤中，改变了单纯用石灰乳控制 pH 的方法，解决了 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀含硼低、但含钙高的矛盾。由吸附法制得的低硼海水，采用灰乳-碱液二步控制 pH 值，可制得低硼、低钙 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (见表 2)，有利于在高温煅烧时进一步挥发除去硼。

由表 2 可知：(1)采用改良过碱法、预处理过的海水，与灰乳-碱液反应后，可制得低钙、低硼 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (CaO 为 0.85%、 B_2O_3 为 0.07%)，

比一般过碱法制得的低 (CaO 为 1.3—1.5%， B_2O_3 为 0.08—0.10%)；(2) 由低硼海水可制得含硼更低的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (B_2O_3 为 0.03—0.035%)，由于含 CaO 量 <1%，死烧后又可挥发 50—60% 的 B_2O_3 ^[2]，故可制得含 B_2O_3 量为 0.01—0.02% 的 MgO ，作为一级品；(3)吸附剂吸硼后，变为高硼沉淀，含硼量增加 4—5 倍，经碱洗后可除去 50%，为保证吸附效果，取出部分作为二级品，递换入一级品低硼 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

3. 吸硼后的高硼吸附剂，经过碱洗去硼，再经水洗涤除钙后，又可作吸附剂循环使用，避免高硼泥浆污染环境。

4. 可获得两种不同等级的 MgO ，供不同要求使用。

四、结 语

海水中含有丰富的镁资源，从中回收氧化镁可提供钢铁、橡胶、玻璃、造纸等工业优质原料。

海水镁砂降硼方法多采用单一方法。联合法是先利用吸附法制得低硼海水，再用改良过碱法去硼，获得显著的降硼效果，镁砂含硼量 (B_2O_3 计)可降到 0.01—0.02% 水平。

吸附剂吸硼后变为高硼沉淀，经过碱洗法降硼后可循环使用。

表 2 联合法试验中轻烧氧化镁的组分

Tab. 2 The component of light calcined magnesium oxides prepared from sea water by means of combination test

序号	试验样品	试验 pH 值		轻 烧 试 样 (950℃, 1h)		
		第一步	第二步	MgO(%)	CaO(%)	B_2O_3 (%)
1	预处理海水	10.70	12.46	96.37	0.87	0.075
2	(含 B_2O_3 13.59ppm)	10.20	12.00	96.18	0.82	0.062
3	低硼海水	10.40	12.00	97.38	0.87	0.030
4	(含 B_2O_3 3ppm)	10.49	12.00	96.44	0.85	0.035
5	高硼沉淀			96.38	0.45	0.340
6				95.00	2.35	0.320
7	碱洗沉淀			95.23	0.94	0.150
8					1.17	0.140

参 考 文 献

- [1] 耐火技术编辑部, 1977。国外海水镁砂及高纯镁砂发展概况。耐火技术 3: 33—54。
- [2] 孙国清等, 1981。过碱法制备低硼海水镁砂。无机盐工业 6: 16—21。
- [3] 孙国清, 1986。吸附法制取低硼海水镁砂的研究。海洋科学 10(2): 24—28。
- [4] 山元公聖、兼安彰, 1983。Non-Boron 海水マクネシア。耐火物 35(11): 628—631。
- [5] Gilpin, W. C. and N. Heasman, 1977. Recovery of magnesium compounds from Sea water. Chemistry and Industry 7: 567—572。
- [6] Bhatti, A.S., Dollimore, D., and A. Dyer, 1984. Magnesia from seawater. A. Review clay Minerals 19: 865—875。

PREPARATION OF MAGNESIA BY REDUCING ITS BORON CONTENT WITH COMBINATION METHOD

Sun Guoqing, Pu Ruilian, Zheng Yanming

(Chemistry Department, East China Normal University, Shanghai)

Abstract

One of the following methods: alkali-washing method, overlime method, adsorption method and selected removing boron resin etc. was used to decrease the content of boron oxide in sea-water magnesia. We first prepared low boron content sea water with adsorption method, then with the improved overlime method to reduce the boron content, and obtained low boron content sea-water magnesia (as B_2O_3 : 0.01—0.02%)。 The combination method of reducing boron content is superior to any single method.

$Mg(OH)_2$ was used as adsorbent. It must be washed with alkali soln after adsorbing a store of boron from sea water. After the alkaliwashing, $Mg(OH)_2$ was circulated as adsorbent again.