

炼铝名词解释

冶金工业出版社

煉鋁名詞解釋

李潔瑜 編

冶金工業出版社

煉鋁名詞解釋

李潔瑜 編

編輯:王忠義 設計:童煦菴

校對:李慧英

— * —

冶金工業出版社出版 (北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

北京西四印刷廠印刷

新華書店發行

— * —

1959年6月第一版

1959年6月北京第一次印刷

印數4090冊

開本 787×1092·1/64·12,500字·印張32/64

— * —

統一書號 15062·1627 定價 0,06元

出版者的話

自从中央发出大力发展鋁工業的指示后，全国各地在大量兴办大中小型鋁厂，煉鋁工業的工人和干部队伍在迅速增長，有关煉鋁生产技术的圖書資料，也不断出版問世。为了新参加煉鋁工業大軍的广大讀者，在閱讀报刊和圖書时，对一些專用名詞便于找到簡要的解釋，特出版这本小冊子。因時間倏促，在选詞和注釋方面有不足之处，希讀者指正和补充。

目 录

一、鋁的生产.....	1
二、鋁矿石及氧化鋁生产方法	2
鋁矾土(2) 粘土(2) 高嶺土(2) 明矾石(3) 鋁硅比(3) 碱法(3) 拜耳法(3) 碱石灰燒結法(6) 联合法(6) 石灰石燒結法(6) 芒硝石灰燒結法(7)	
三、氧化鋁生产.....	8
配料(8) 生料(8) 熟料(8) 燒結(8) 鋁酸鈉(8) 鋁酸鈣(9) 燒成溫度範圍(9) 液固比(9) 溶出(浸出)(10) 赤泥(10) 二次反应(10) 赤泥附液(10) 溶出率(浸出率)(10) 苛性化系数(苛性比值 α_k)(11) 脫硅(11) 硅渣(白泥)(12) 硅量指数(脫硅指数)(12) 碳酸化分解(12) 种子攪拌分解(12) 分解率(13) 苛性氧化鈉(Na_2O_F)(13) 碳酸氧化鈉(Na_2O_M)(13) 全氧化鈉(Na_2O_E)(13) 机械損失(13) 碱耗(13)	
四、鋁电解生产.....	14

电解(14) 熔鹽电解(14) 电解質(14)
 电流(14) 直流电和交流电(14) 整流(14)
 氧化鋁电解(15) 焙燒阳极(15) 連續自
 焙阳极(15) 阳极棒(16) 阴极棒(16)
 炭块(16) 札固底糊(整体捣固)(16)

五、鋁电解生产的主要原材料..... 17

阳极糊(17) 氟化鹽(17) 冰晶石(18)
 氟化鋁(18) 氟化鈣(19) 氟化鎂(19)
 氟化鈣(19) 氧化鋁(19) 阳极(20) 阴
 极(20)

六、鋁电解生产的技术操作..... 21

阳极鑄型(21) 通电焙燒(21) 电解質成
 分的調整(21) 分子比(22) 电解槽(23)
 开动(启动)(23) 阳极效应(24) 灯亮作
 業(灯亮加工)(24) 熄滅效应(24) 无效
 应操作(24) 低溫作業(25)

七、鋁电解生产的技术指标..... 26

效应系数(26) 电解質水平(26) 金屬水
 平(鋁液水平)(26) 槽晝夜效率(26) 整
 流效率(26) 电流密度(26) 电流效率(26)
 电能效率(27) 槽工作电压(28) 槽平均
 电压(28)

目 录

一、鋁的生产.....	1
二、鋁矿石及氧化鋁生产方法.....	2
鋁矾土(2) 粘土(2) 高嶺土(2) 明矾石(3) 鋁硅比(3) 碱法(3) 拜耳法(3) 碱石灰燒結法(6) 联合法(6) 石灰石燒結法(6) 芒硝石灰燒結法(7)	
三、氧化鋁生产.....	8
配料(8) 生料(8) 熟料(8) 燒結(8) 鋁酸钠(8) 鋁酸鈣(9) 燒成溫度範圍(9) 液固比(9) 溶出(浸出)(10) 赤泥(10) 二次反应(10) 赤泥附液(10) 溶出率(浸出率)(10) 苛性化系数(苛性比值 α_k)(11) 脫硅(11) 硅渣(白泥)(12) 硅量指数(脫硅指数)(12) 碳酸化分解(12) 种子攪拌分解(12) 分解率(13) 苛性氧化鈉($\text{Na}_2\text{O}_{\text{苛}}$)(13) 碳酸氧化鈉($\text{Na}_2\text{O}_{\text{碳}}$)(13) 全氧化鈉($\text{Na}_2\text{O}_{\text{全}}$)(13) 机械損失(13) 碱耗(13)	
四、鋁电解生产.....	14

电解(14) 熔鹽电解(14) 电解質(14)
 电流(14) 直流电和交流电(14) 整流(14)
 氧化铝电解(15) 焙燒阳极(15) 連續自
 焙阳极(15) 阳极棒(16) 阴极棒(16)
 炭块(16) 札固定糊(整体搗固)(16)

五、鋁电解生产的主要原材料.....17

阳极糊(17) 氟化鹽(17) 冰晶石(18)
 氟化鋁(18) 氟化鈉(19) 氟化鎂(19)
 氟化鈣(19) 氧化铝(19) 阳极(20) 阴
 极(20)

六、鋁电解生产的技术操作.....21

阳极鑄型(21) 通电焙燒(21) 电解質成
 分的調整(21) 分子比(22) 电解槽(23)
 开动(启动)(23) 阳极效应(24) 灯亮作
 業(灯亮加工)(24) 熄滅效应(24) 无效
 应操作(24) 低温作業(25)

七、鋁电解生产的技术指标.....26

效应系数(26) 电解質水平(26) 金屬水
 平(鋁液水平)(26) 槽晝夜效率(26) 整
 流效率(26) 电流密度(26) 电流效率(26)
 电能效率(27) 槽工作电压(28) 槽平均
 电压(28)

明礬石 明礬石也是含氧化鋁的重要礦物之一，其主要成分為鹽基性硫酸鋁與硫酸鉀鈉。在我國浙江、安徽等地儲量甚豐。明礬石經過綜合利用可以同時生產鉀鹽與氧化鋁。

鋁硅比 是指鋁礦中氧化鋁含量與氧化硅含量的重量比。如鋁礦中含氧化鋁 54%，氧化硅 18%，則鋁硅比為 $54/18=3$ 。這是表示鋁礦質量的重要指標，現代工業生產上所採用的拜耳法、鹼石灰燒結法、聯合法等不同的氧化鋁生產方法，主要是根據礦石鋁硅比的不同而選定的。

鹼法 目前在工業上提取氧化鋁，一般採用鹼（燒鹼或純鹼）來處理鋁礦石。拜耳法，燒結法，聯合法等統稱為鹼法。

拜耳法 是在氧化鋁生產中，生產過程較簡單、採用最早、也最廣泛的一種方法。其主要過程是在加熱的條件下，以燒鹼（苛性鹼）溶液分解礦物原料，使原料中的氧化鋁成為鋁酸鈉進入溶液，而雜質（氧化鐵，氧化硅等）絕大部分留在殘渣（赤泥）中，然後使鋁酸鈉溶液水解，沉淀出氫氧化鋁，經分離、洗滌、焙燒脫

水后，即得产品氧化铝。这种方法通常用于处理铝硅比大于 8—10 的优质铝矾土。

其流程如图：

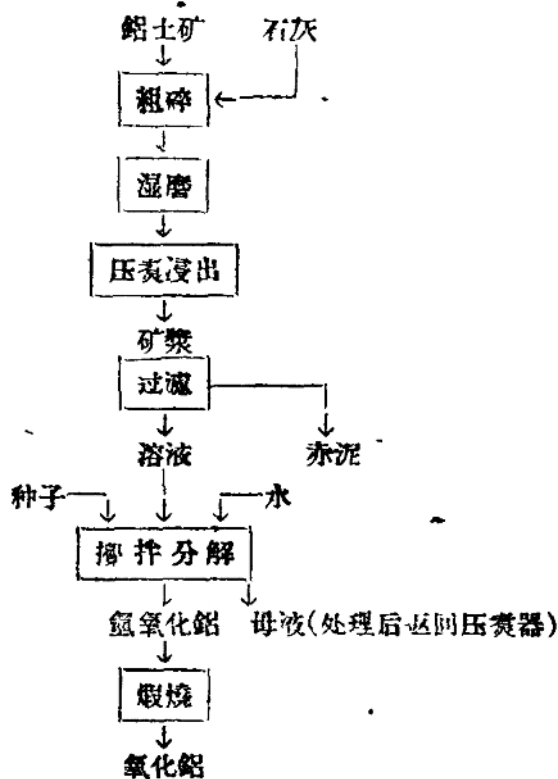


图1 拜耳法生产氧化铝流程图

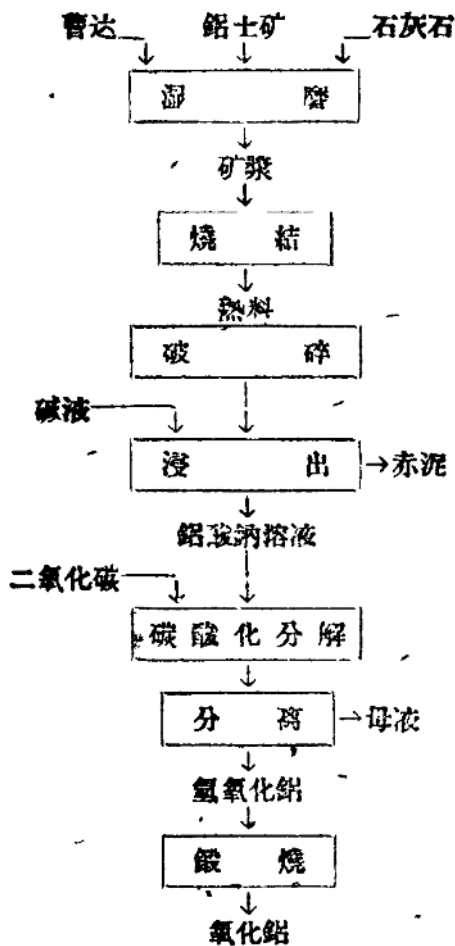


图2 烧结法生产氧化铝流程图

碱石灰燒結法 系將鋁矿与苏打及石灰石，在高溫下进行燒結，得到含固体鋁酸鈉的熟料，而后用稀碱液进行浸出，使鋁酸鈉与不溶性固体杂质(赤泥)进行分离，再用二氧化碳分解浸出液，則得到氫氧化鋁沉淀。这种方法較拜尔法复杂，但对鋁矿質量要求較低，鋁硅比为3左右的鋁矿石，就能用这个方法处理。

其流程如图2:

联合法 指拜尔法与燒結法联合使用的生产方法。这种方法氧化鋁回收率較高、碱耗較低，近年来已逐漸推广。联合法中又分为平行联合法(優質矿用拜尔法，次矿用燒結法)与串联联合法(拜尔法处理質量較差的鋁矿，所剩殘渣再配以石灰石，进行燒結，进一步回收其中氧化鋁和碱)。联合法由于生产过程复杂，只适用于大規模生产。

石灰石燒結法 本方法是用石灰石(或石灰)与鋁矿配料。燒結后，生成可溶于碳酸鈉溶液的鋁酸鈣，以及不溶于碱液中的硅酸鈣($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)。燒好的熟料用碳酸鈉溶液浸出，其他工序与碱石灰燒結法相同。其优点是可以

处理劣質含鋁原料，含鉄較低的、鋁硅比为1左右的矿石，如一般質量較好的粘土、煤灰、高嶺土等等，均可用本法处理，这就大大扩大了煉鋁的原料范围。其缺点是物料中含鋁量低、处理量大、佔用設備多，燃料、动力消耗較多，适于缺乏鋁矿资源的地区，用簡單的設備，小規模的生产。

芒硝石灰燒結法 是在配料时用芒硝代替碱石灰燒結法配料中的純碱，在还原气氛中进行燒結，并能副产純碱，其他过程，基本上与碱石灰燒結法相同。此法适用于鋁硅比为2—2.5以上而含鉄較低的鋁矿石，采用此法也与芒硝的供应条件有关。

三、氧化鋁生产

配料 燒結法中所用的原料，应在燒結前进行配料，使生料各組份間符合所需的比例，才能获得較好的熟料和較高的溶出率。总的原則是生料中各組份的含量应保証使生料中的氧化鋁在燒結后基本上变为鋁酸鈉进入溶液，而其他雜質則变为不溶的殘渣。

生料 在燒結法中按一定比例粉碎并混合好的原料称为生料(湿法生产时則用生料漿)。

熟料 生料在回轉窑或立窑中高溫燒結，并发生化学反应后；生成粒狀或块狀的产物，叫做熟料。

燒結 配制好的生料，在高溫进行化学反应，产出我們所希望得到的化合物物料(如鋁酸鈉或鋁酸鈣、硅酸二鈣等等)。这个过程叫做燒結。一般在回轉窑或立窑中进行。

鋁酸鈉 氧化鋁或氫氧化鋁与苛性碱或純碱在一定条件下相互作用而生成的化合物，它是碱法生产氧化鋁的重要中間产物。它易溶于

水，尤其是热水，但在水中很不稳定，很快就会水解为氢氧化铝和氢氧化钠，只有在一定条件下(溶液中有适量的氢氧化钠和温度浓度适中)才稳定。

铝酸钙 是氧化铝或氢氧化铝与石灰(或石灰石)作用而生成的。氧化铝与氧化钙在一起相互作用可以生成多种化合物，但在氧化铝生产过程中，主要是指 $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ 。它不溶于水而能与溶液中的碳酸钠起化学反应，生成可溶的铝酸钠和氢氧化钠以及碳酸钙沉淀物。

烧成温度范围 烧制熟料时，只是在一定条件下，固体与固体之间起有效的化学反应。温度低了，则不产生我们所希望得到的化合物；温度高了，物料熔化，又会产生一些不利于生产的液相反应。所以要在一定温度范围内进行烧结，才能得到较好的结果。这一段温度称为烧成温度范围。熟料烧成温度范围愈宽，对窑的操作愈有利，这一点在烧结法中非常重要。

液固比 泥浆中液体和固体的重量比叫做液固比。但在工厂中为了计算方便，通常是指液体的体积和固体的重量比。如溶出液固比即

指溶出时所用調整液的体积(立方米)和熟料的重量(吨)比。

溶出(浸出) 为使熟料中的有用成分(如鋁酸鈉、鋁酸鈣)能与其他成分如鉄酸鈉、二鈣硅酸等分离,而將熟料用一定成分的溶液处理,可溶解的鋁酸鈉即进入溶液与不溶的殘渣分离,这一过程即叫做溶出(浸出)。

赤泥 在溶出过程中分离出的固体殘渣,叫做赤泥。这些殘渣也可加以利用,根据其成分不同,可有多种不同的用途,如用作水泥原料,煉鉄原料等等。

二次反应 在溶出时,除了氧化鋁的溶出过程外,同时也有不利于溶出的化学反应,使部分鋁酸鈉与其他組分作用而生成沉淀物,使氧化鋁溶出率降低。这一类的化学反应,一般称为二次反应(有些文献中称为付反应)。

赤泥附液 在生产过程中排出的赤泥,仍附帶有含氧化鋁和碱的液体,这种液体称为赤泥附液。

溶出率(浸出率) 当熟料进行溶出时,在一般条件下,物料不可能百分之百地按我們的

希望进行化学反应，必然有很少一部分含氧化铝和氧化钠的化合物在溶出时也会产生二次反应。因此熟料中的氧化铝和碱不能全部进入溶液，而有一部分残存于赤泥中未被溶出。氧化铝溶出率(碱溶出率)即指氧化铝(碱)溶出的百分数，它是判断熟料质量和溶出过程工作好坏的技术指标。

苛性化系数(苛性比值 α_k) 指铝酸钠溶液中，苛性氧化钠的克分子浓度与氧化铝的克分子浓度之比。例如铝酸钠溶液中含氧化铝 120 克/升，苛性氧化钠 100 克/升，其苛性化系数的计算如下：

氧化铝的分子量为 102，故氧化铝的克分子浓度为 $\frac{120}{102} = 1.17$

苛性氧化钠的分子量为 62，故苛性氧化钠的克分子浓度为 $\frac{100}{62} = 1.62$

则此铝酸钠溶液的苛性化系数为 $\frac{1.62}{1.17} = 1.37$

脱硅 熟料溶出分离后所得的铝酸钠溶液，其中常含有一定数量的氧化硅，而氧化硅是氧化铝中的有害杂质，必需除去，因此要进行