

全民办化学工业参考资料

化 工 生 產 土 办 法

第 十 八 輯

(无机盐和部分酸碱有机產品)

天津化工原料採購供应站商品技术科 編

化学工业出版社

目 录

食用、药用小苏打的生产方法	2
一水碳酸钠制造方法介绍	7
泡花碱的制造	8
废酸、废铁制造硫酸亚铁	10
农药用硫酸铜的制造	11
土法生产硫酸铝	15
结晶硫酸钠和元明粉的生产	17
土法生产氯化铵	19
氯化铁的制造	21
由重晶石粉制氯化钡	23
氯化锌是怎样制造的	24
沉淀碳酸钙的制造	26
由重晶石粉制碳酸钡	28
建筑工程必须的防水药水的生产方法	35
亚硫酸钠的生产方法	37
海波是怎样制造的	41
土制红矾钠方法介绍	43
怎样生产亚硫酸氢钠	46
氧化铁的制造介绍	48
脱色活性炭的生产方法	50
电镀原料铬酸酐的生产	52
淀粉水解制葡萄糖	53
废皮制皮胶	56
利用野生纤维废液试制碱木质素介绍	57
太古油的制造方法	58

食用、药用小苏打的生产方法

别名 碳酸氢钠，重碳酸钠

分子式 NaHCO_3

规格 99%，碳酸盐不大于3.5%，细度通过100目筛者为95~100%。

包装 宜用布袋或麻袋装(净重为50公斤，布袋装)。

性能 白色粉末，味凉而微涩，比重2.16~2.22，热至270°C即失去二氧化碳，易溶于水，呈微碱性，在潮湿空气中能变质。

主要原材料

1. 纯碱
2. 石灰石
3. 硬煤

制造配方

纯碱和水的比例为7:3，即水分达到30%。

石灰石与煤投料比例为6:1。

主要设备一览表

设 备 名 称	单 位	数 量	材 料
拌料池或木桶	个	若 干	木 材
四方木托盘	个	20	木 材
碑木结构反应室	座	1	
干燥室	间	1	
粗粉碎机	台	1	
万能粉碎机	台	1	
石灰窑	座	1	
鼓风机	台	1	
缸瓦管	节	若 干	

工艺过程

1. 结晶工序:

取純碱80公斤放于拌料木盆中,加水30公斤左右(投料量可酌情增减),以鉄鉤搅拌均匀,移入四方木托盘中,厚度約20厘米,然后切成四方块,置于阴涼处,冬天晾一昼夜,夏天約三天,結成块状即可,表面可稍加压平。

2. 反应工序:

将已結晶的純碱块堆积在反应室中,把門用石灰泥封閉,上端留一出气口,然后自底部通入二氧化碳气,为时約为48小时即为反应完毕,反应室中維持 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的温度,最高不得超过 73°C ,二氧化碳系来自石灰窑。

3. 干燥工序:

反应完了后,将已生成的碳酸氢鈉移入干燥室中的分层木架上,室内安置一个火炉,以保持室内温度,但不超过 70°C ,時間約 $10\sim 12$ 小时,即为干燥完毕。

4. 粉碎工序:

将已干燥的小苏打先經過粗粉碎机粗碎,再用万能粉碎机粉碎,即可进行包装。如果没有万能粉碎机,可用木榔头砸碎,再以石碾碾碎过100目篩子。

5. 石灰窑工序:

石灰石和硬煤以6:1的比例自炉頂加入,第一次以木柴引燃硬煤,再陸續投料,填充至 $\frac{2}{3}$ 处,以一个馬力鼓风机鼓风,使炉內充分燃烧,并使生成的 CO_2 具有一个大气压的压力向前流动,进入反应室。

每12小时加石灰石和硬煤一次,在此同时出石灰,每次出石灰約为炉內容量的 $\frac{1}{4}\sim \frac{1}{2}$,如此循环不停。

注意事項

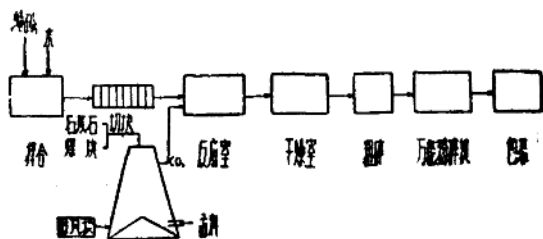
石灰窑气可經一洗滌罐,以水洗滌除尘及降溫。洗滌罐可

用一鉄桶內填充石块和焦炭,使水和窑气对流。

用途

1. 食品工业用作发酵,制造汽水及医药用。
2. 染料制造,及羊毛、絲的处理。
3. 农业浸种,发酵牛粪喂猪。
4. 制革工业亦用之。

附图 小苏打生产流程图及石灰窑图。



小苏打生产流程图

石灰窑(共計 8 个图)

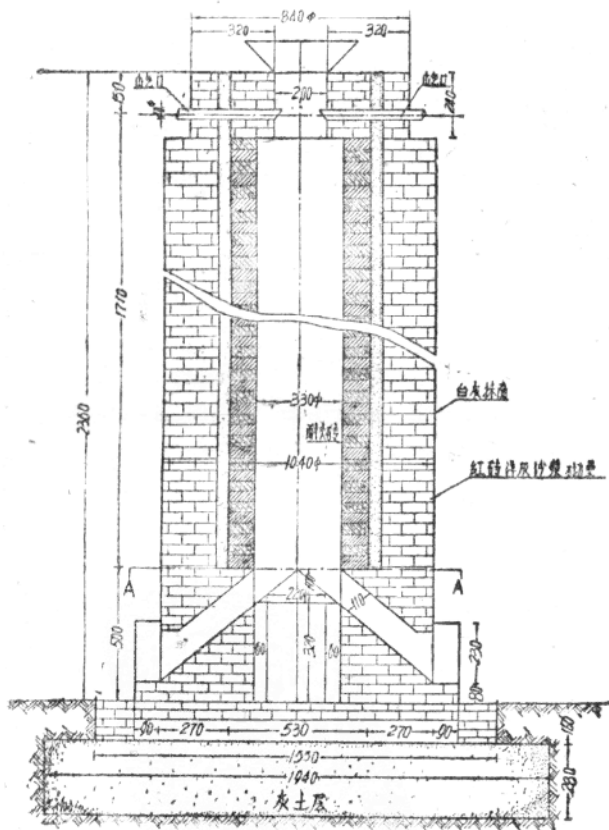


图 1 纵剖面

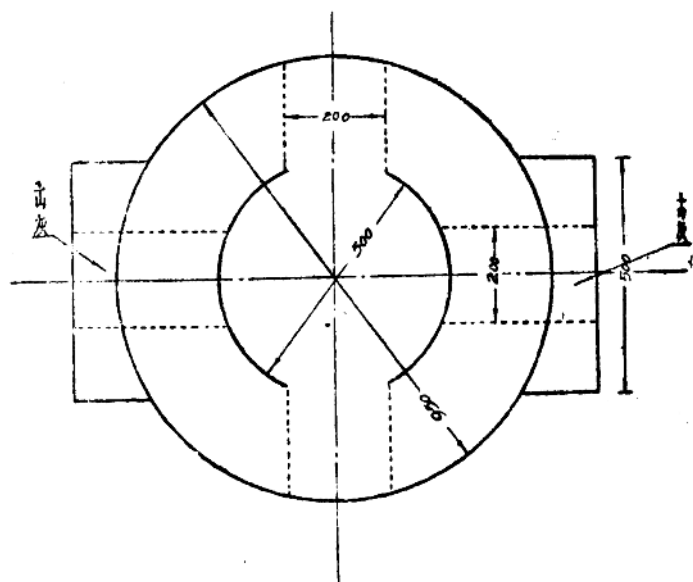


图 2 上视图

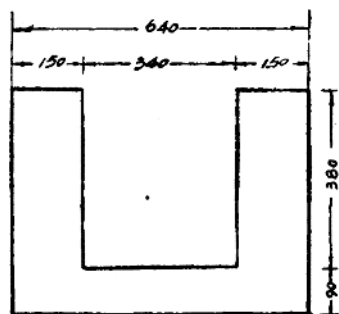


图 3 A-A切面图

一水碳酸鈉制造方法介紹

分子式 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

規格 98%

包裝 宜用紙袋裝(津產為25公斤紙袋裝)

性能 易溶于水，呈鹼性反應，白色結晶，在 100°C 時失去結晶水，比重2.25。

原材料組成 純鹼和水。

制造配方 純鹼溶液度為 $31\sim 32^\circ\text{Bé}$

簡易設備：鑄鐵鍋一口，加熱爐一座，過濾用布袋若干個，方形不銹鋼鍋一口，間接加熱爐一座，木槽一口，離心過濾機一台。

工藝過程

1. 鹼溶液加熱工序，將純鹼傾入鑄鐵鍋中逐漸加水，至鹼溶液濃度為 $31^\circ\sim 32^\circ\text{Bé}$ 為止，直火加熱，維持 110°C 上下的溫度，約 $1\sim 2$ 小時。然後放冷，將此溶液用雙層布袋過濾，濾液置於木槽中。

2. 結晶工序，將上述濾液自木槽中移入不銹鋼的鍋中。外衬耐火磚，以間接火加熱至沸，並不斷以木攪棒拌即有結晶小粒出現，8小時後即可出鍋。

3. 結晶經過離心過濾機後再晾乾，即可包裝，甩出之母液仍可放入結晶鍋中循環使用。

4. 參看生產流程圖。

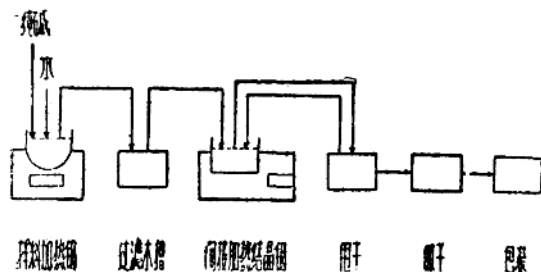
5. 注意事項：

i. 結晶鍋一定要用不銹鋼作成，並以間接火加熱。

ii. 如無離心過濾機，結晶晾乾即可。

用途

1. 照相用。
2. 分析试剂用。



一水碳酸钠生产流程图

泡花碱的制造

別 名 硅酸钠，水玻璃

分子式 Na_2SiO_3

規 格 56°Bé 、 45°Bé

包 装 一般适宜铁桶或木桶装(津产铁桶300公斤装)。

性 能 能溶于水及碱类，不溶于醇和酸。

原材料的組成 純碱、硅石粉(石英粉)。

生产設備 反射炉、化料鍋、沉淀槽、濃縮鍋、冷凉槽。

配 方 純碱280公斤、硅石粉370公斤，能生产 56°Bé 的泡花碱一吨。純碱200公斤、硅石粉325公斤，能生产 45°Bé 的泡花碱一吨。

操作过程

1. 配料：根据原料的配方比数，在空室中用鉄鍬將純碱和硅石粉調拌均匀，傾入反射炉中进行煅烧。

2. 煅烧：反射炉的温度应掌握在 $1200\sim 1300^{\circ}\text{C}$ ，加温的时间不作严格的规定，但必须待炉中煅烧的原料全部烧透成为溶液为合格。

3. 溶化：将炉中的稠溶液用勺取出（因接触空气即成为块状），浸入化料锅中。锅中的水必须超过半成品的体积，加热温度为 100°C ，时间 $5\sim 6$ 小时，至半成品与水全部溶化，浓度至 20°Bé 即可取出倾入沉淀槽中。

4. 沉淀：将溶液倾入沉淀槽中，进行沉淀，时间应为 $3\sim 4$ 小时，待溶液与杂质有着严格分离后，使上层溶液成为澄清溶液，即可取出注入蒸发锅中。

5. 浓缩：如需用 45°Bé 的泡花碱，可将蒸发锅中的溶液浓缩至 41°Bé ，晾干后即成为 45°Bé 的泡花碱。如需用 56°Bé 的泡花碱，可将蒸发锅中的溶液浓缩至 52°Bé ，晾干后即成为 56°Bé 的泡花碱。

6. 晾干：将蒸发锅中的稠溶液取出，放入成品槽中进行晾干，冬天可晾一天，夏天可晾 $3\sim 4$ 天，如不晾干，灌桶后易发生爆炸的危险。

注意事項

1. 配料时最好有密闭室，以防止粉尘的飞扬，因硅石粉吸入口中时间长了，容易使人的肺部硬化。

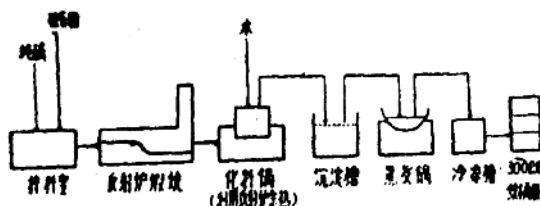
2. 在操作时应防止溶液溅在身上，以免发生工伤事故。

3. 化料锅中，如上层溶液已够 20°Bé 可先取出，锅底下层仍有未溶化的半成品，可继续加水溶化。

用途

代替浆糊，防水剂制造，电焊条制造，肥皂业，纺织印染业，禽卵的储存，用于自来水的凝结剂。

附注 反射炉参照无机盐类由重晶石粉制碳酸银附图(29~34页)。



泡花碱生产流程图

廢酸、廢鉄制造硫酸亞鉄

別 名 綠矾，黑矾

分子式 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

規 格 为97%，游离酸不大于1%。

包 装 适宜木箱或木桶(津产50公斤木箱装)

性 能 綠色結晶体，脫水风化后成白色粉末。

原材料組成 鉄皮切边的下料或泡花鉄(搪瓷厂做鉄胎切边和車床下来的鉄末下脚，或其他廢鉄皮 亦可) 12~13°Bé廢硫酸(拔絲工厂廢硫酸12~13°Bé)。

制造配方 制1吨硫酸亞鉄，約需0.25吨鉄和12~13°Bé的硫酸2.98吨(鉄皮应稍过量，否則易成硫酸鉄)。

簡易設備 燃煤加热炉、鑄鉄鍋、耐酸水泥儲槽、耐酸水泵、水缸、离心机(每分钟300~400轉)。

工艺过程

来自拔絲厂的廢酸溶液傾入耐酸水泥儲槽中，以耐酸泵压入鑄鉄鍋，再行投入鉄皮，可根据鑄鉄鍋大小决定投鉄皮多少，然后直火加热，至溶液密度增至38~39°Bé时，停止加热(一般为六小时)，将溶液过滤(一般用棉布)。母液移至大缸中靜置24小时后結晶出現，傾出母液(可再加入鑄鉄鍋中重新循环使用)，将結晶用杓挖出，用离心机脫水，装入木箱过磅。

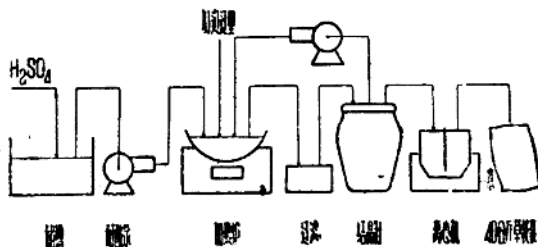
注意事項:

1. 鐵皮和硫酸比例，鐵皮應稍過量，否則易成硫酸鐵。
2. 鑄鐵鍋易受酸蝕，注意及時檢查更換。並應注意廠房通風。
3. 上述工序除耐酸水泵及离心机用電力以外，其他都用手工操作。

4. 如沒有電力設備可不用耐酸泵及离心机以人力代替，其脫水過程，可採用竹篩，濾去母液，露置空氣中 3~4 天即可，母液仍可繼續使用。

5. 如採用濃酸(66°Bé)。則在耐酸缸中進行反應，因反應時有氫氣發生，故製造時應遠離火種，一般多使用廢硫酸，因濃酸生產成本較高。

用 途 製造顏料(鐵紅)、製造墨水



硫酸亞鐵生產流程圖

農藥用硫酸銅的製造

別 名	胆矾，亦称蓝矾
分子式	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
規 格	96~97%
包 裝	适宜木箱木桶裝(津产50公斤木箱裝)
性 能	藍色結晶，在空氣中漸漸風化，脫水後使表面

变为白色的无水粉状物。有毒，无臭，能溶解于水、醇及甘油中，其水溶液呈碱性反应。比重2.28，热至 200°C 则失去所有的结晶水，而成白色无水盐，继续加热至 341°C ，开始分解二硫化铜、氧气和氧化铜。

原材料的組成 废铜皮（轧片厂的下料）或铜屑，硫酸 66°Bé 。

簡易設備 氧化炉、反应缸、鉛鍋、结晶缸、石碾。

配 方 废铜皮560公斤， 66°Bé 硫酸 500公斤可制造一吨硫酸铜（因废铜皮內含有30%以上的泥土），如为純铜，仅三百多公斤亦可制成一吨硫酸铜。

工艺过程

1. 氧化：先将废铜皮放入氧化炉中进行氧化，在温度达到 150°C 时，用鉄鍬每隔20分钟翻动一次以加速氧化。温度如达到 450°C 时即要加以控制，不要超过此温度，以免影响該品的氧化。根据一般的氧化时间前后共六个小时就可成为氧化铜，此时即可出炉。

2. 酸化：氧化铜与硫酸的比数为60：45，即取氧化铜60公斤放入反应缸中，然后以开水 125 公斤倒入缸中，稀释氧化铜后，用木棒搅拌均匀，再加入硫酸45公斤使其自行反应，其溶液的浓度应掌握在 42°Bé ，反应的时间为半小时。

3. 结晶：将反应后的溶液由缸中取出倒入另外的一个缸中进行结晶，过48小时后，即成为结晶体的硫酸铜，然后用水清洗。

4. 脱水：把清洗的结晶体，倒入竹篩中，下放空缸进行脱水。然后倒入阴凉之处摊开，晾晒完毕就可装箱。

用 途 为媒染剂，医药用的呕吐剂，用作无水盐的脱水剂，农业用的杀虫剂，化学用试剂；并可用于电镀、皮革工业、顏料等。

附 注 在工艺过程中

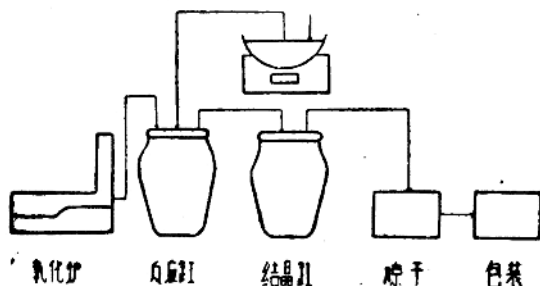
1. 如硫酸銅有剩余的母液仍可加以利用，因母液中含有 30°Bé 的稀硫酸，在操作时，配方亦应改变，即氧化銅与硫酸的比为40:25。在氧化銅与硫酸反应时，可用氧化銅40公斤倒入缸中，把母液用鉛鍋烧开，掏出倒入缸中与氧化銅搅拌均匀，然后加硫酸25公斤即可。

2. 如结晶缸中，下底有沉淀杂质土泥等，可把它倒出，放在空地木板上晾3~4天，再放在氧化炉的頂上进行烤干，然后用石碾粉碎，放入反应缸中加硫酸酸化。

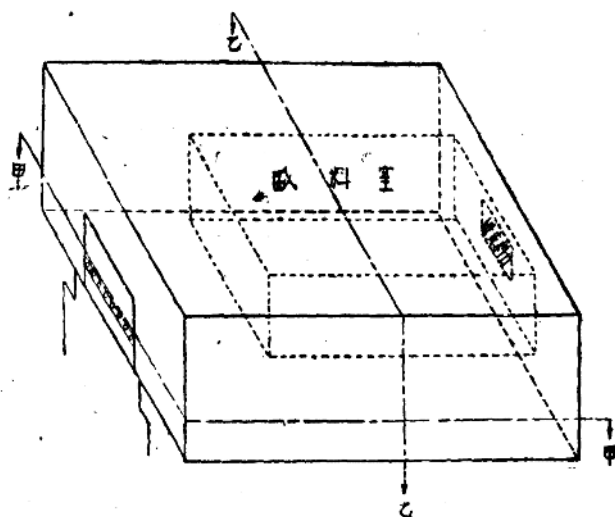
3. 如原材料是废銅块、废銅絲，操作程序亦应改变，先将銅块或銅絲放入鍋中硫化(配方：銅100公斤、硫黃30公斤，按比数一层銅一层硫黃放入鍋中)。然后上面再扣上个鍋，鍋縫用泥封严，留5寸长的縫隙，以便二氧化硫的气体逸出，否則易发生扣鍋脫落現象。

加热温度一般在 200°C ，时间为40分钟，此时即为硫化。待硫化完毕后，用石碾粉碎，并应用120目的細篩进行过篩，过篩完毕后氧化，其温度不得超过 300°C ，以防止二氧化硫气体跑掉。氧化时间为10小时。然后酸化，其氧化銅与硫酸的比为2:1，其他的工艺过程与上述相同。

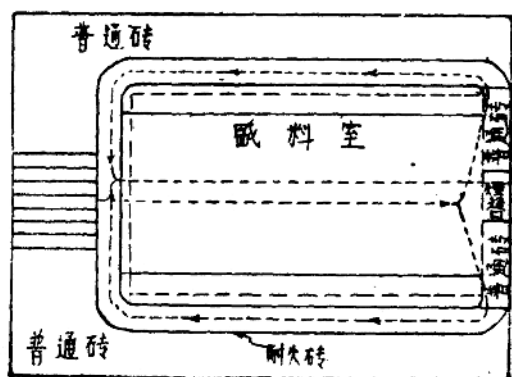
附 图 硫酸銅生产流程图及氧化炉图。



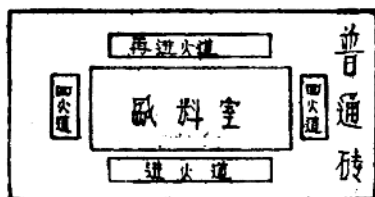
硫酸銅生产流程图



氧化炉



氧化炉 甲-甲剖视图



氧化炉 乙-乙剖视图

土法生产硫酸铝

总 论

硫酸铝 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 在工业上用途甚广，主要用于油水澄清，并用于制造颜料、造纸工业、印染工业。

1. 产品规格：硫酸铝 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 以 Al_2O_3 计 15%。
2. 生产原理及方法：有两种方法，一种是硫酸与废铝片作用，一种是以高岭土 (Al_2O_3) 为原料，再经硫酸处理制得硫酸铝。

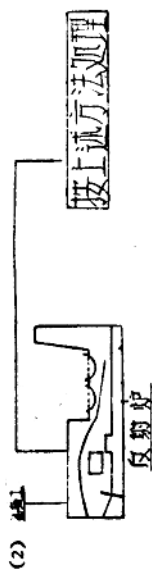
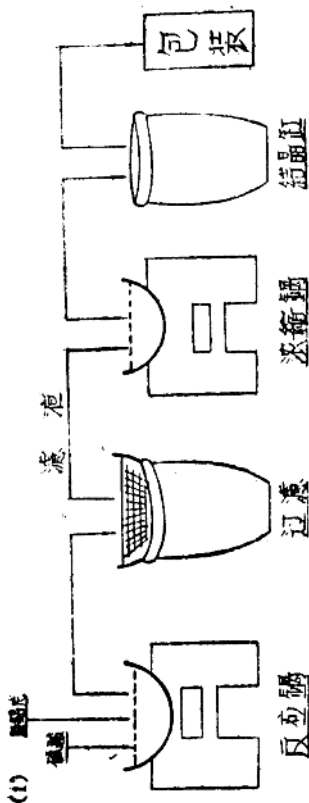
生产流程说明 有两种制造方法。

1. 用硫酸和废铝片为原料：将 160 公斤的 30% 的硫酸注入铸铁锅中(最好用镀一层铝里的锅，以免和硫酸起反应)，另取废铝片 10 公斤，放入铁锅中。然后加热，温度达到 70°C 左右时，则有剧烈反应发生，此时应不断加以搅拌，至反应完全为止。然后以布衬的过滤管进行过滤，以除去杂质。将滤液进行浓缩，浓缩到 45°Bé 左右，取出放入缸中，待冷却至 10°C 即有硫酸铝结晶出现，再加干燥，即为成品。

2. 用硫酸和高岭土 (Al_2O_3) 为原料：先用粉碎机或其他方法将原料——高岭土粉碎，经过 100 目筛，筛取粉末，放入反射炉（反射炉构造参照由重晶石粉制碳酸钡的图）中进行煅烧，温度掌握在 $600\sim 700^\circ\text{C}$ 之间，但不要超过 750°C ，时间控

制在两小时左右，取出放冷。煅烧后的高岭土，可以按照方法 1 的操作进行制取硫酸铝。

生产流程图



硫酸铝生产流程图