

化工技术情况报导

(内部资料, 注意保密)

9

化学工业部技术司主编

1958年10月30日

目 录

千方百計保証“三帥兩先行”所需的化工产品	
——張珍付部長 10 月 14 日在全体职工大会上講話摘要——	1
土法純碱生产的經驗报导	2
索尔維法純碱厂的資源綜合利用	11
无水氯化鈣	15
一水炭酸鈉	15
安替匹林新生产方法	17
新法制肥猪粉	17
1957年科学技术成果表(續)	18
国内地方化工十、一献礼簡訊:	
上海市	22
北京市	24
天津市	24
吉林省	25
福建省	26
江苏省	27
青海省	27
化工部屬化工厂十、一献礼簡訊	27
錦西化工机械厂	27
永利、久大沽厂	27
南京宁厂	28
吉林化学公司 102 厂	28
沈阳化工厂	29
錦化工厂	29
兰州化学公司	29
四川肥料厂	29
化工部各地工作組十、一献礼	30
青海省工作組	30
貴州省工作組	30
云南省工作組	30
陝西省工作組	30
广西省工作組	30
吉林省工作組	30
浙江省工作組	31
宁夏省工作組	31
四川省大邑县	31
国外化工消息	32
三氟化硼	32
新的人造材料	34
英国化学工业組織机构介紹	34

千方百計保證“三帥兩先行” 所需的化工產品

——張珍付部長10月14日在全体职工大会上報告摘要——

張珍付部長對化工部及部屬在京單位全体职工作了關於國內外事和化工部工作任務的報告。

報告第一部分主要說明美帝國主義在世世各處胡作非為，使的它脖子上的絞索愈勒愈緊，美蔣的矛盾嚴重；說明我對金門停止炮擊的重要意義，我們完全掌握了主動和有利的條件。

報告第二部分是國內大躍進的形勢，主要說明今年農業大豐收，工業大躍進以及文化教育方面突飛猛進的情況，明年將出現更全面更高度的發展面貌。我國在第二個五年計劃末得建設成為一個具有現代工業、現代農業、現代科學文化的偉大社會主義國家，並創造過渡到共產主義的條件。

報告第三部份是化學工業今年第四季和明年第一季的工作安排與方針。報告中着重指示化工部今年第四季和明年第一季的工作方針是對“元帥”與“先行”（特別是鋼鐵、有色金屬、機械、電力、交通、建築等工業）所需的化工主要產品，要千方百計力爭保證供應，使它們的躍進能按計劃進行，不要因為化工產品的落後而受到靠攏。

具體安排是把三酸、兩鹼、炸藥原料、電器絕緣材料（電纜絕緣布及有機絕緣漆）切割原料（電石與氧氣）、膠制品（特別是輪胎與工業用膠帶）等化工產品的安排放在第一位，要作到元帥走到那里跟到那里。

張付部長接著列舉以上幾種主要化工產品今年生產情況和明年生產與需要的估計情況，說明我們的任務和光榮的艱巨的。要完成這項任務必須採取以下幾項措施。

1. 加強骨干廠化工基地為蘭州太原成都吉林大連等的建設進度，爭取提前投入生產。
2. 改進明年基本建設的被動局面，進一步貫徹自力更生和共產主義風格，改變單純向國家要材料要設備的辦法，發動群眾，大搞鋼鐵，化工機械與電器設備，為1959年基本建設創造有利條件。
3. 大搞大中小型企业與化工群，這樣投資少，收效快，使用的多是非金屬材料。每省選一個縣搞中小型化工群，在一處成功後就地訓練，普遍推廣，材料設備儘可能給予調撥支援。
4. 大搞技術革命，特別是對合成橡膠（用酒精）磷肥制鎳、有機矽、环氧树脂、鈾等的研究試制，在今年底不僅希望多出化工產品，而且要把關鍵性的技術加以解決。
5. 組織老廠協助各省化工區的建設，支援薄弱地區。
6. 協助各省市（區）新廠上馬先建機修部門，為基建與生產準備條件；協助各省（市區）進行重點排隊，作好基建生產計劃。

張付部長最後提出希望化工部全體同志發揚共產主義風格，鼓足更大干劲，在年底作出更大成績向元旦獻禮！

土法純碱生产的經驗介紹

宁波市工业研究所

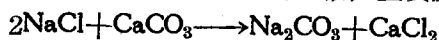
編者按：目前在大跃进形势的推动下，各地区为了支援鋼鐵元帅和先行，化工原料的生产已成为当前的中心問題，特别是基本化工原料。即就純碱來說吧，煉一吨鋼就需要15公斤的純碱，上海地区对純碱的生产設備已搞出43套，其中：大連索尔維法（氨碱法）41套、联合制碱法一套、路布兰法一套。为了多快好省地解决基本化工原料生产問題，我們介紹以下有关純碱土法的生产經驗及其綜合利用的試驗研究報告，例如浙江省宁波市工业研究所与我部浙江工作組共同努力下，建成一座只需少量鋼材和鋼管的純碱厂的經驗介紹。此外如索尔維法純碱厂的資源利用、无水氯化鈣的試制成功，这一切都是今后制碱工业遍地开花的努力方向。

一、前 言

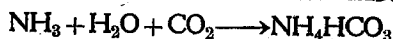
純碱又名苏打，化学名称叫碳酸鈉，“純碱”是市場上流行的名称。它是化学工业重要基本原料之一，用途極广，尤其是为冶煉鋼鐵及有色金屬所不可缺少的。每一吨鋼需要15公斤的純碱。

目前只有永利沽厂和大連化工厂生产純碱，供应国内外需要。在总路綫的照耀下，土法生产純碱已經上馬了。

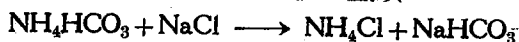
各国多采用氨碱法制造純碱，主要原料是食盐和石灰石。它的反应可归納为：



但食盐和石灰是不会直接反应的，中間必須借助于氨使首先生成碳酸氢鈉，而后生成碳酸鈉。它們的生成，是使吸收有大量氨气的食盐水中通入二氧化碳，即發生下列反应：

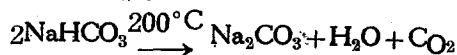


氨气 水 二氧化碳 碳酸氢鈉



碳酸氢鈉 食盐 氯化鈉 碳酸鈉

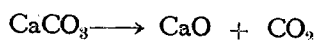
将沉淀析出的碳酸鈉过滤加热，达到200°C左右的时候，即起分解生成碳酸鈉，也就是我們要生产的純碱。



碳酸鈉 水 二氧化碳

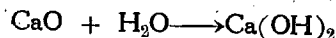
其中二氧化碳的發生是取之于石灰石，即将石灰石放在石灰窖中煅燒，就能發生二氧化碳：

煅燒



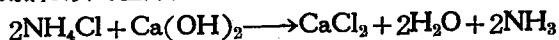
石灰石 生石灰 二氧化碳

生石灰和水作用即生成消石灰（氢氧化鈣）



生石灰 水 氢氧化鈣

中間氯化銨與氫氧化鈣反應即發生氨氣，氨可循環使用。



氯化銨 氫氧化鈣 氯化鈣 水 氨

氨碱法看來似乎并不怎么样复杂，但实际生产中气体循环、温度、压力和濃度等的控制掌握是很不簡單的。国内一直就只有全部机械化自动化的两个大厂在生产就是这个緣故。在破除迷信，解放思想后，經過二个半月的試制，我所终于取得了最后的成功。

(二) 試制过程中的基本情况和改进的初步意見

(1) 从設計到試制成功

我們从設計开始到初步試制成功，中間不知經過了多少困难。几乎天天有困难，事事有困难，使我們的設計不能不随时更动，計劃不能不随时改变。

由于我們从来没有搞过設計和基建工作，进行这样規模比較大的試驗，是有很大困难的，并且在設計过程中不但缺少感性知識，还要处处注意土法，考虑原材料供应情况。“土”法在设备上必須少用或不用机器鋼材，但原理上还是与“洋”法完全一样的。所以我們的生产流程基本上与自动化机械化的大厂相仿，当然我們因限于条件，流程中除了一些必不可少的以外，我們尽量动脑筋、想办法，可簡則簡，可省則省，缸缸罐罐愈“土”愈好，我們的生产流程略見圖1。

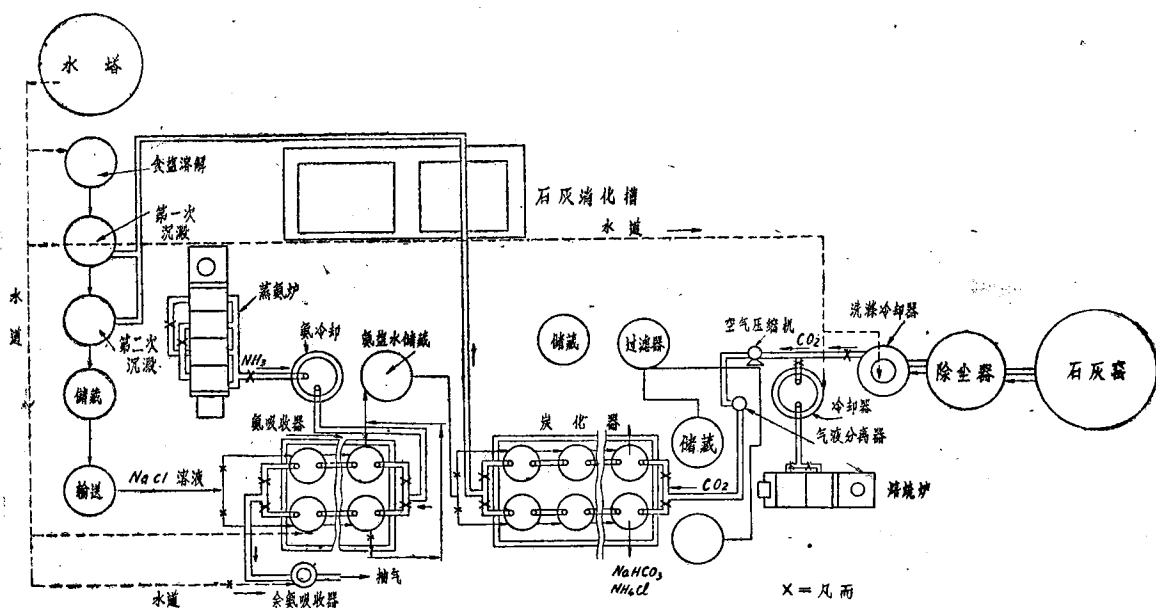


圖1 平面流程圖

施工安裝中，由于我們經驗缺乏、人員不足、原材料緊張等原因，困难也是層出不窮的。只就人員來說，在大力支援鋼鐵工業聲中，各類工种的工人都不易找到。很長一段時間只有三个泥工和三个木工，配上些临时劳动工，我們仍如期完成了任务。我們的主要設備分列如下：

石灰窖：石灰窖高 826 厘米，內徑 89 厘米，窖壁厚 100 厘米，內裝石灰石及煤約 6 吨，每隔 4—6 小时可加料卸灰一次。每晝夜可循环一周，二氧化碳濃度經常能保持在 36% 以上。由于大跃进中原材料的緊張，我們用当地蘊藏丰富的耐火石代替耐火磚，用壳灰代替水泥砌磚。經過半月多来的觀察，發見它們都能經得起考驗。（見圖 2）

除塵器和洗滌冷却器：除塵器为一高 200 厘米 內徑 120 厘米 磚砌之圓筒，中間有从上而下的喇叭口，筒底盛水，气体由喇叭管进入，利用气体流速减慢而使灰塵沉降水，筒下則有一水封陶筒出口，可以随时取塵換水。洗滌器用一只大缸口对口复封，中填焦炭，上經蓮蓬头淋下清水既可洗滌，又有冷却之功效（見圖 3、4）

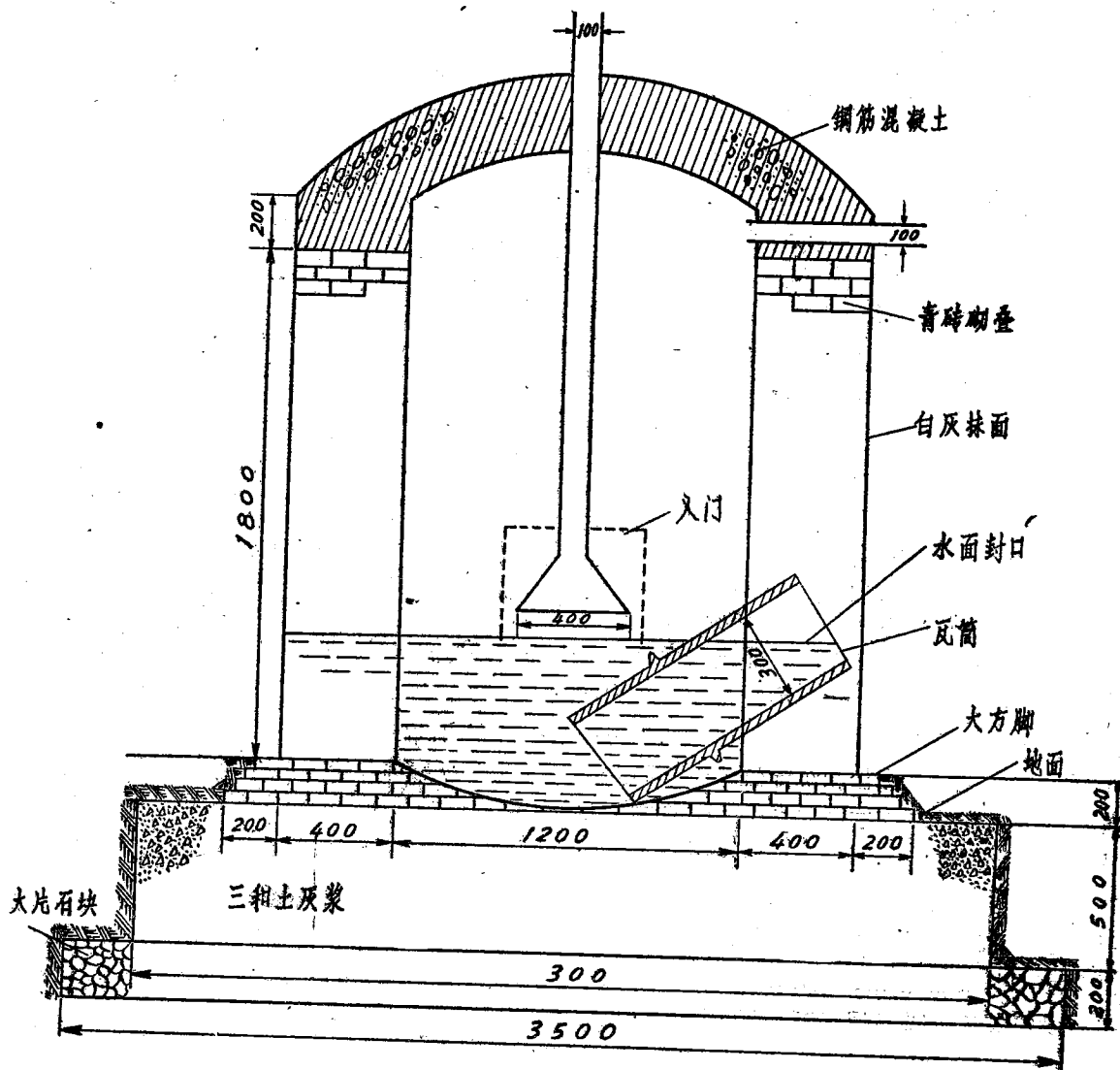


圖 3 除塵器剖面圖

比例：1:20

單位：毫米

附注：入門在施工最后用磚砌沒外做記号

焙燒和蒸氨裝置（見圖 5、6）：焙燒和蒸氨鍋，我們曾經考慮用生鉄鑄造，后来由于生鉄緊張改用了柴油桶，焙燒用油桶橫臥灶上，以烟囱气加热，設攪拌器并装料卸料、出气口。油桶一式两只，交叉使用，使加料卸料时爐气仍不致間断。蒸氨有油桶 4 只，各置攪拌器，高低不等，亦用烟囱气热之，1、2、3、4 从上而下，1、3 为一組，2、4 为另一組，使 1 桶放出之液体适能自然流入 3 桶，再行加热，2 桶放出之液体适能流入 4 桶再热，1、2

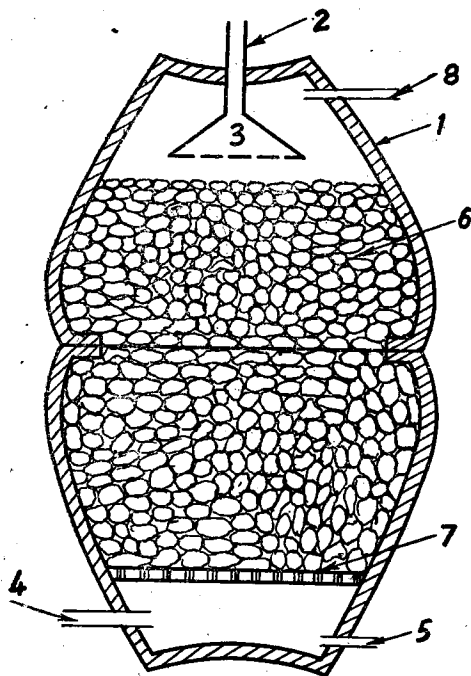


圖 4 洗滌冷却器 (断面圖)

1. 水缸 2. 進水管 3. 蓮蓬頭 4. CO_2 進氣管
5. 出水管 6. 焦炭填充 7. 多孔板 8. CO_2 出口管

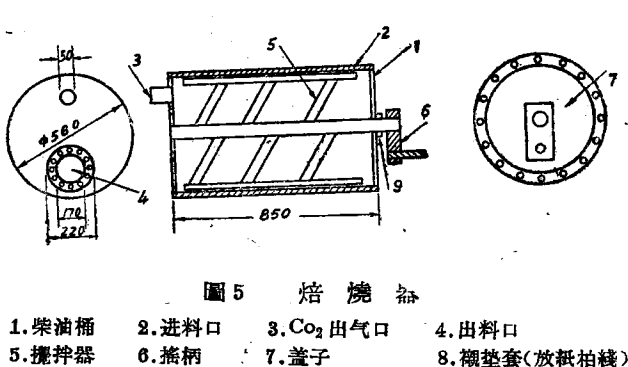


圖 5 焙燒器

1. 柴油桶 2. 進料口 3. CO_2 出氣口 4. 出料口
5. 攪拌器 6. 搖柄 7. 蓋子 8. 襯墊套(放紙柏綫)

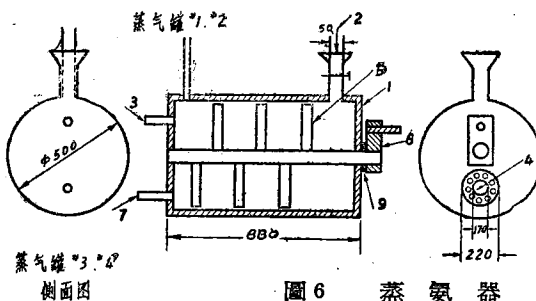


圖 6 蒸氨器

1. 柴油桶 2. 氨水放入口 (3*4 无此口) 3. 氨
氣出口 4. 桶內清除用手門 5. 攪拌器 6. 搖柄
7. *1, 3, *2, 4 氨液連接管 8. 廢液出口 (*1, 2 无
此口) 9. 襯墊套



侧面图

两交差进料放料，这样使母液都經两度蒸煮，容易蒸透而减少氨的损失，并且使發生之氨气能保持一定濃度以弥补一次蒸煮初濃后淡的缺点。

化盐和沉淀：化盐和沉淀都在大水缸中进行，沉淀先用氢氧化鈣除鎂离子，繼用碳化之余气除去鈣离子。化盐和沉淀缸置于不同高度，用虹吸管流送，最后把澄清液用手搖泵或水桶送至一定高度之大缸中以便自由流送到氨吸收罐中。

化灰：化灰用磚砌大槽两只，一上一下，上作化灰之用，化灰后流經篩至下槽加适量水配制成蒸氨用之石灰乳。

吸氨装置：吸氨用特制之五口陶罐（見圖 7），总容量为 0.1 立方米，其有效容积则为 0.06 立方米，分两组并聯交替通氨或加卸料用凡而掌握，每组 6 只串聯之，气体由上口之一用玻璃管导入食盐水中，經發泡后进入另一管，液体则由側口弯管进入罐底，液气逆流（見圖 8），这样氨盐水經六度吸收后由最后一罐放出到儲存缸儲存，儲存缸为一具有进出口之大缸，缸有澄清氨盐水和儲存备用的双重作用。吸氨罐垫高 110 厘米，儲

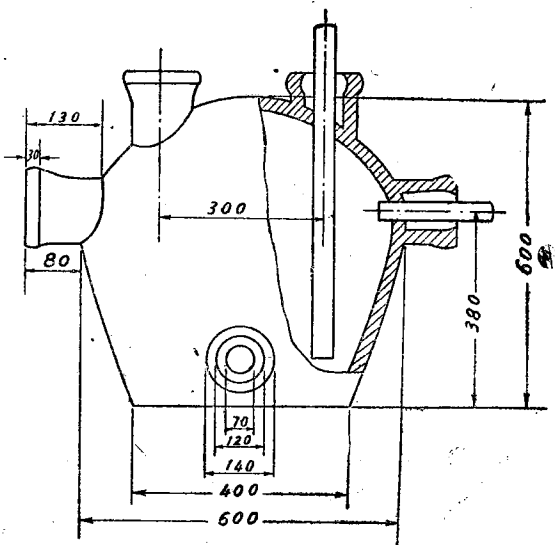


圖 7 五口陶罐

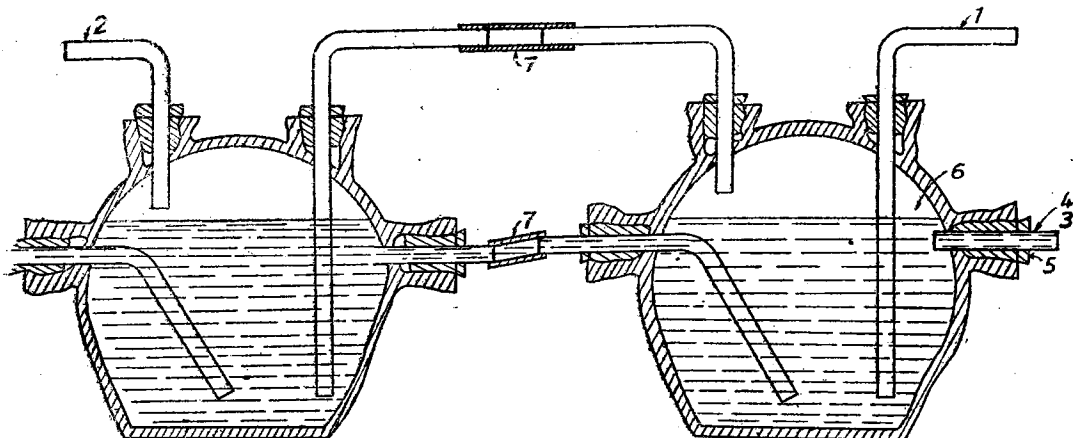


圖 8 吸氨碳化裝置剖面圖

1. 進氣管 2. 出氣管 3. 進液管 4. 溢液管 5. 橡皮塞和桐油石灰填充 6. 液面 7. 橡皮接管

存缸墊高30厘米，使氨鹽水能吸收余氨以減少損失，吸收器用一小抽氣機抽氣。

冷卻和分離裝置：這里包括氨氣的冷卻和爐氣的冷卻，它們都是在大缸中置一現成的吸氨碳化用五口陶罐而成，隨時淋水冷卻以降低氨及二氧化碳的溫度，並使部分氨水及銨鹽冷凝分離從下口隨時卸除之，又在壓送機後面加一隔有擋板的小鐵桶（見圖9）以阻止從洗滌器帶來之水分進入碳化罐。

碳化裝置：碳化仍採取吸氨用的五口陶罐（見圖7），裝置也與吸氨裝置相似（見圖8），分兩組並聯交替使用，串聯只數六至十餘只不等，根據壓送機力量大小而定，液體和氣體逆流，氣體和液體進出情況與吸氨裝置同。經預碳化後碳酸氫鈉和母液從最後一罐由管道通入大缸儲存以備過濾。二氧化碳余氣則由另一端放出通到食鹽水沉淀缸中作移除鈣離子之用。

過濾：缸上置一底部多孔之特制木桶，上鋪絨布或毛氈，缸側一口抽氣，一口間歇地放出液體（見圖10）。

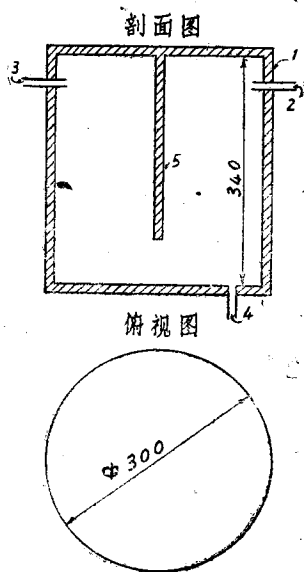


圖 9 氣液分离器

1. 圓形鐵桶 2. 氣體出口 3. 氣體入口
4. 液體出口 5. 擋板

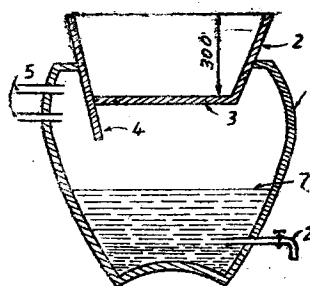


圖 10 過濾器

1. 水缸 2. 圓形木桶 3. 木桶底部有許多小孔 4. 擋板 5. 導往抽氣機管子 6. 附有開關管子以放出母液 7. 濾出母液

木制气体压送机：（見圖11）气体压送机經過多方設法无法解决，改用一特制木質圓風箱代替，用人力抽送或用馬达帶动均可。風箱內徑 40 厘米，冲程 80 厘米，以每分鐘抽送16次效率为 50% 計，估計每天可以压送气体总量达 1000 立方米以上，足供制一吨碱之用。

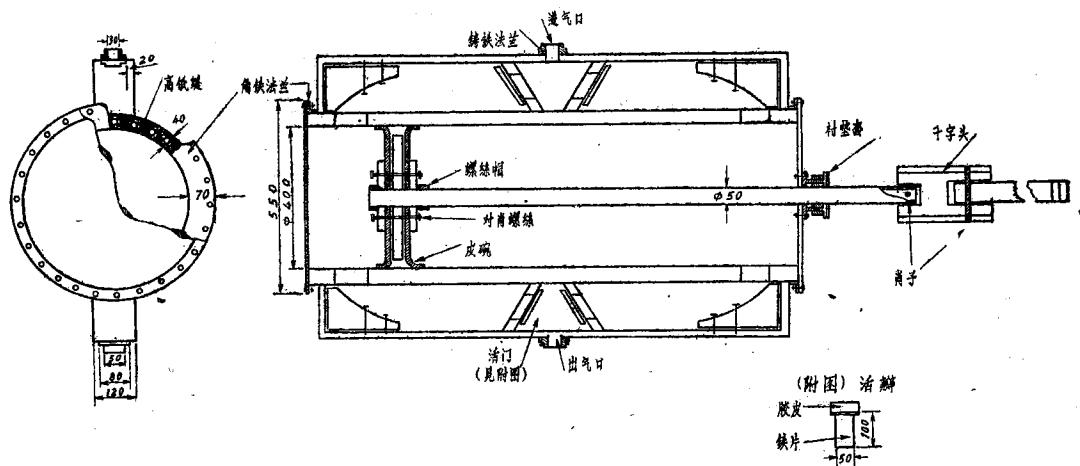


圖 11 木制气体压送机

附注：1. 比例：1:10 2. 單位：毫米 3. 活塞行程：860 4. 活塞杆用水管長：1500

灰窖于全部生产一星期前点火，起火时先鋪石灰石一層，以防止燒坏爐柵，而后沿爐壁豎立干燥短柴片，当中留一大孔装刨花（最好是油紗头），上面平鋪浸油柴片 300—500 市斤，再加煤 300—500 市斤，随后将石灰石和煤按 100:9 之比例混和后層層加入至离窖頂 3 米处。窖頂一直發出極濃的白霧到起火10小时后才逐漸消除，可聞到二氧化碳之窒息气味。三天后基本轉入正常，煤約为 10 斤左右，低至 9 斤，高則11斤。石塊大小約 6—8 厘米，煤塊为 2—3 厘米，每 4—6 小时装卸一次，数量为一吨左右，料距窖頂 1 米上下，經多次測定，二氧化碳濃度总在 36% 以上，最高达 41%。

繼点窖之后开始化盐沉淀工作，每大缸加盐約 300 市斤，所得之饱和食盐水比重为1.2，滴度达 104，而后加适量之石灰浆沉淀以除鎂离子，通入碳化之余气以除鈣离子，經澄清后流送入吸氨罐。

4 个蒸氨桶第一次加料各一水桶半，以后 1,2 交差，把料放入 3,4 再蒸，并加添新料。火力求匀而不宜过高，通入吸氨罐中發現虽至第 6 罐仍聞發泡声，抽气机出口处尚有微弱之氨味。第一罐經 3 小时达 100 滴度，而后达一定滴度所需時間愈来愈短，直到第 6 罐出料后，每隔 1 小时即可放出一罐。随着每一罐的放出，即在另一端以同量的新盐水灌入，使溶液逐一流經側口把罐重新全部灌滿。

把游离氨滴度达 96 以上之氨盐水引入碳化罐，通二氧化碳。[第一罐經 3 小时后游离氨滴度降至 25，至第 6 罐后每隔一定時間即可放出一罐。放出后用量筒測其沉降速度等，發現粒子尚大，絕大部分能在 3 分鐘左右沉淀下来。沉淀所得的固体为放出总液量的 30% 左右，把碳化后的产品吸滤后烘干，最高含碱总量达 95.97%，每罐可出 3 公斤左右。

2. 我們的經驗与教訓

①灰窖为純碱制造过程中的一个非常重要的設備，既产生二氧化碳以供碳化，又产生石

灰用来回收氨气。灰窑連續加料、出料，一旦間断，生产即告停頓。窑气的濃淡也直接影響碱的产量和質量。灰窑不但起火極不容易，經常保护尤为重要。我們灰窑点火中由于建窑期間几乎每天下雨，窑身極湿，为了及早試制，未經烘窑手續（一般起火前必須經過烘窑），且木柴欠干、煤油不够等原因，起火初聞呼呼声，历半小时呼呼声忽止，知其中火已灭，立即一面减少过大通風，一面用煤油浸木柴片及就近收集些廢劳工手套浸油后从爐棚頂放入，經三小时的緊張搶救，始轉危为安。初点窑时，加料不可过滿，否則上面压力大，火層难以上升。待情况轉入正常后，可逐漸加上，火未燒及煤層前通風不宜过大。开始几天內不仅石灰不可能燃燒透，窑气也不能利用。約須整窑石灰装卸三周后，始能正常。未透石灰石可把表面氧化鈣化去后，同爐再燒。每批新料 300 斤中可參同料 100 斤。所以灰窑部門須在各部門开动前一星期点火。石灰石和煤塊大小均須严格檢查，过大过小均不适宜。出灰和窑气温度均以低者为好，窑气过热表示反应帶过高，应多加些料，多出些灰；如卸出石灰紅热，則表示反应帶过低，应少出些灰（但不能不出），上面压料减少些，使压力减少，火焰上升，又如發現二面出灰情况不同（一面透一面生），这說明燒偏了。生的一面应多出一些，使透的一边較另一边为高，火种可以逐漸倒向另一边而均匀。万一因煤和石中杂质关系或煤过多等原因形成硅酸鈣等而結瘤粘住窑壁，灰不能扒下，可把瘤下石灰不管生熟一起通出，然后大量加料使瘤受击脫下。出灰时应二面出口同时进行，并有人在窑頂观察，上下配合，行动迅速，使石灰一泻而出。二面出料应均等。如果行动迟緩，出灰零零落落，則料容易扎住。万一遇此情形，赶快用長鉄棒在出灰口和窑頂分头通击使之落下。

②水在制碱中占头等重要地位。所以水源必須經過仔細分析，决定取舍。这次試制中，水源虽經分析硬度，但是沒有引起我們足够的重視。井水中的氯化鈣真使我們伤透了脑筋。由于水中有較多量的氯化鈣的存在，我們通氨过程一連进行了二三晝夜而氨盐水的滴度总是忽高忽低变幻莫测。最后放出一看，竟把氨盐水变成了象牛奶又象浆糊的“怪物”。經過整整一天通过各种实验进行了分析研究，初步确定鬧得我們三晝夜不能入眠的正是井水的氯化鈣在作祟。因为它的多量存在，与通入的氨發生了作用， $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ，此反应隨着情况的轉变而忽左忽右，弄得我們疑神疑鬼，束手无策。几乎对陶罐吸氨失却了信心。

③分析是化学工作的眼睛，在这次工作中更使我們深深的体会到这一点。分析不但要正确，而且要求迅速。純碱制造过程中需要分析，分析不正确固然不行，分析不迅速也会失却时效，可能使原来可解决的問題失去了时机而造成不可弥补的損失。所以为了要求分析既正确又迅速，不能不及早培养分析的專門人員和購置必要的仪器設備。

④土法制碱漏水漏气，尤其是漏气，是比較严重的。开工前必須經過仔細檢查，可疑的地方都填上桐油石灰，塗一層水玻璃。温度不高的地方加一層瀝青，相当有效。水泥填料未干决不可急于求成，否則头痛救头，脚痛救脚，往往欲速則不达。我們这次試制中由于机械加工緊張，灶已砌好，开工在即，而柴油桶姗姗来迟，一經赶到，立即架上，匆匆不及全面檢查，以致开工初期漏气的情况極端严重，不仅耗費氨气，竟至影响了工人的操作。油桶焊接处漏，螺釘处漏，連在我們看来已經是洋办法了的自来水管接头处也漏，經過我們工作同志人人动手，边漏边阻，停火大修，一天后基本上沒有大漏了，在封塞漏气过程中，我們几乎試遍了在我們知識上認為可以封口，而市內又能够办到的一切桐油石灰、黃丹（氧化鉛和甘油）、火棉胶、水玻璃……結果，發現桐油石灰外面塗上水玻璃还可以。蒸氨和焙燒鍋的攪拌处最

易漏气，可套上自由車內胎，既不会漏气，而仍能左右扭轉起攪拌作用。

⑤吸氨和碳化用塔还是用罐問題，我們在設計中也有过爭執，后来認為罐不仅在安裝上比較容易，保温操作和時間上用罐平置，就土法來說也比較易于控制掌握，所以決定用罐。它們的連接方式我們也走过弯路，原考虑过串联，后来因为考虑到氨的溶解度大，一个个串联的話，进入的氨几乎全为第一罐吸收了。要等第一罐吸收饱了之后，才有可能比較多量的进入第二罐。这样各罐濃度不一，放液就无所依据，至于碳化罐則考虑到如果串联，——通过需要很大压力，木制压送机恐怕及不到，因此我們把連接方式改为并联，临时增加了較多的管道。經第一次試驗結果，發現尽管極易溶解的氨气，照样通过液面發泡而逸出，損失很大，且各管濃淡不一，这是因为各分管与总管距离远近不同，阻力有大小之緣故。碳化的情况也是这样，尽管并联，二氧化碳首先大量地进入离总管最近的碳化罐，結果还是一罐一罐的完成碳化，所以經過討論，把它們改成兩組，組間并联，組內串联的形式。

⑥蒸汽和焙燒加热温度不求过高而求均匀，不然蒸汽中容易帶走水分冲稀盐水，焙燒可因局部过热而結疤。

用罐吸氨和碳化，一般温度不会过高，不必把罐浸入水中冷却，只要在水管上接一皮管安一蓮蓬头，那一罐發热，就在那一罐上淋一下即可。

碳化罐每罐均应装一出口备用，而經常出料之最后一罐出口宜大些，不然碳酸氢鈉容易淤积。

过滤，根据实际情况可分二次进行。第一次常压过滤，先除去大量水分而后再行抽气过滤。这样抽气过滤，可用小缸，使抽气机效果显著。

石灰窖应有测气、測温和測压的簡單装置，吸氨和碳化装置中必須考虑在适当的地方看液面、取样品、量温度。

3. 今后改进的初步意見。

(1) 石灰窖效果良好，大致不必改动。如能再加高 50 厘米—100 厘米使灰窖有效高度达 6 米，每次下灰加料 1 米，这样更容易掌握，且窖气濃度还有提高可能。如分析結果發現石灰石或煤中含硫，則洗滌塔中可改填大塊石灰石。

(2) 木料气体压送机，能尽量做到鉄木結合。箱身木板愈狭愈好。用高低縫搭合，把活塞中所嵌之鷄毛改成皮碗，两头装法兰，拉杆用鉄管加填料套，做到电动、人力两用，以减少漏气。

(3) 把五口罐改变成如圖 (12) 的形式，进气管具喇叭口，边呈鋸齿形，以增加气体与液体的接触面积。罐大而低，使接触面大而气体通过时压力則不須过高。

(4) 管道除一部分气管外，尽量采用陶管代替玻璃管和自来水管。用具元宝螺絲之特制竹筴或木筴 (見圖 13) 代替凡而。抽气机用風箱反接替代之，使該項土法更易普遍推广。

(5) 蒸氨和焙燒器用直立生鉄鍋 (見圖 14) 以代替油桶，因油桶極容易腐蝕而損坏。焙燒并改为直立式，在上面側壁開門进料出料，蒸氨器仍取臥式，放大之，一式三个以上，使母液加灰后，經三次以上的蒸氨，以减少氨的損失。放出廢液尚含一定量固定氨，难以蒸透，如繼續再蒸煮，則影响時間和濃度，故建議另設一灶專蒸廢液，使氨气通入水中将氨水供化盐等用。焙燒爐亦不止一个交差使用，使爐气不致間断或忽濃忽淡。焙燒后出料可考虑用螺旋式取料装置。

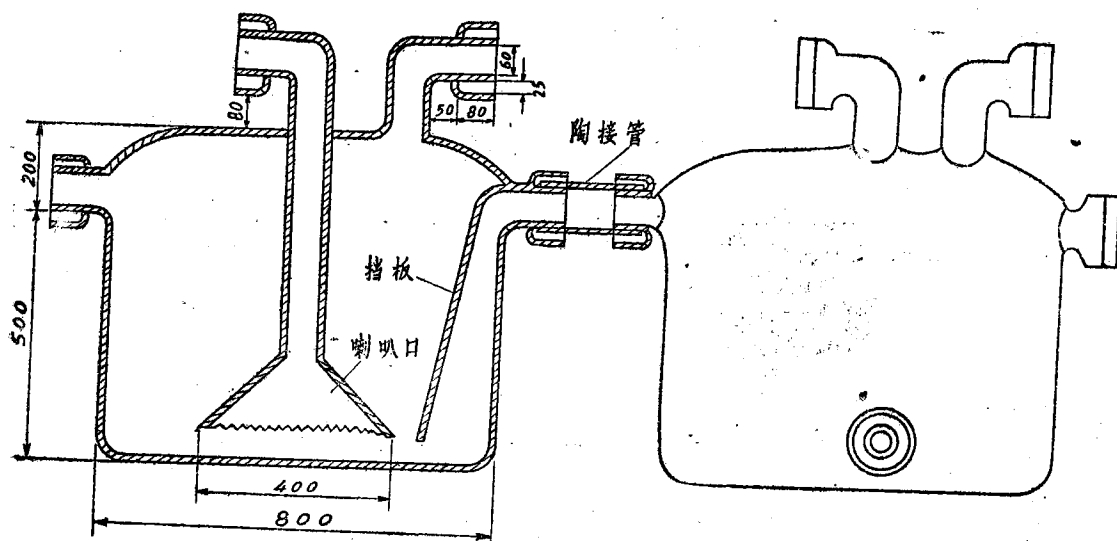


圖 12 改进后的吸氮碳化陶罐

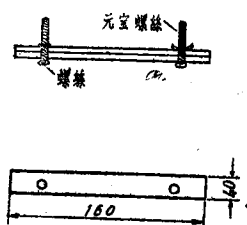


圖 13 竹 夹

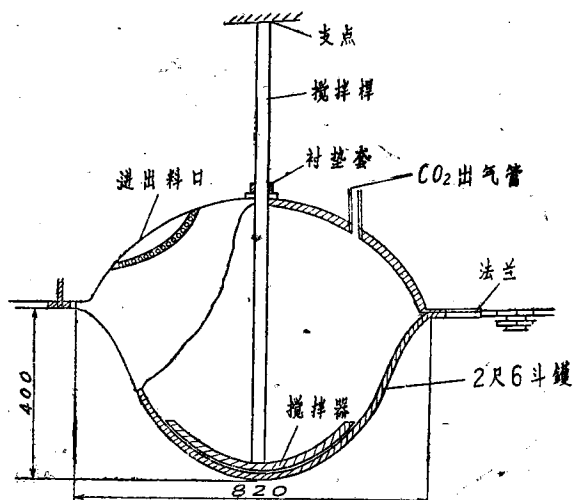


圖 14 改进后的焙燒鍋

索 尔 维 法 純碱厂的資源綜合利用

大連化工厂 蔣 坤 良

原料的綜合利用，不仅能生产大量廉价的产品，还能解决工业生产的廢物处理問題。就我厂索尔維法制碱而言，目前在生产过程中有很多宝贵的副产品被抛入大海，更严重的是蒸馏廢液放入海中会引起航道堵塞等問題，因而需大量投資修筑拦渣海堤。因此，充分利用这些廢物，把廢物变成有用財富，是具有重大經濟意义。

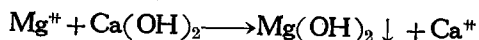
本文拟就我厂純碱車間的实际生产情况，提出对綜合利用資源的初步意見，以供商榷。

索尔维法制碱资源综合利用工艺流程如图1所示:

一、精制盐水废泥的利用

(一) 氢氧化镁——镁肥

海盐是制造纯碱的主要原料之一,我厂还用海水化盐,二者成分列于表1及表2,海盐及海水中,均含有氯化镁、硫酸镁等杂质,在用石灰乳精制时,有大量氢氧化镁沉淀产生,反应如下:



海盐成份分析 表1

分 析 项 目	成 份
氯化钠	84.77%
氯化镁	1.54%
硫酸镁	1.22%
硫酸钙	0.37%
氯化钾	0.012%
水不溶物	1.13%
水 分	11.04%

海水成份分析 表2

分 析 项 目	成 份
氯化钠	24.436克/升
氯化镁	3.183克/升
硫酸镁	2.216克/升
硫酸钙	1.301克/升
镁离子	1.247克/升
比 重 (29°C)	1.020

氢氧化镁又名氢镁肥料,除含有镁以外,还可含有硼及其他微量要素,为一般农作物所不能缺者。它对农作物功用是:

- (1) 镁是叶绿素的主要成份;
- (2) 它能促进农作物对氮、磷、钾(N.P.K)肥料的吸收作用;
- (3) 它能加强植物的组织作用,防止土壤因久施化肥而造成缺镁症。

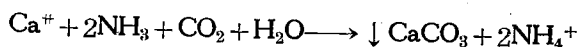
过去氢氧化镁沉淀是与除钙二次泥混合经回收盐分后放入海里,深为可惜。

作肥料用的氢镁,质量要求不高,一般以MgO计达55%即可。

氢镁回收处理的工艺也并不复杂,通过洗涤、压滤和干燥就可实现。其关键在于操作控制。根据资料所载,氢氧化镁的沉淀可以用蒸馏废液消化生石灰的灰乳来处理,以有助于加大氢氧化镁沉淀的颗粒;压滤后含水份很高的滤饼是极难干燥的,可仿效煅烧重碱采用返碱的办法来解决。

(二) 沉淀碳酸钙

用石灰乳处理粗盐水中的镁盐,同时生成可溶性钙盐。这些钙盐用氨及二氧化碳进行二次精制,反应如下:



所产生的沉淀是品质极纯的碳酸钙。过去这些可以作为商品出售的碳酸钙却用来作为氢氧化镁的助澄剂,是不够恰当的。

碳酸钙是橡胶和造纸工业方面极其重要的填充剂;也是化粧品所必需的原料。从制碱过程中副产碳酸钙比一般用石灰乳通入二氧化碳制取碳酸钙,不仅成本低廉,且质量也较好。

从二次泥中回收碳酸钙,远在1954年我厂中央试验室已经试验成功。由表3分析数据不难看出,质量符合一级品标准,值得引起重视。

沉淀碳酸鈣成份分析

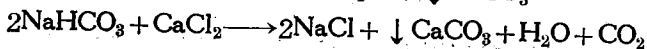
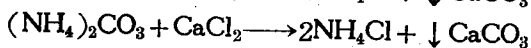
表3

分 析 項 目	标 准 規 格	沉 淀 碳 酸 鈣
加热減量	0.5%以下	0.51%
灼燒減量	41—44%	43.63%
稀盐酸不溶物	1.3%以下	微 量
鉄鋁氧化物	0.8%以下	0.45%
純度 { 一級品	95.0%以上	97.05%
{ 二級品	90.0%以上	
碱 度	—	0.23%
氧化鎂量	—	0.71%
粉末度	0.5%以下不通过100網目	全部通过 120 網目
外 观	白色粉末	白色粉末

二、由母液制粗銨

粗銨即氯化銨，在我厂来講讓索尔維純碱車間来担負制造任务似乎沒有必要，因为規模龐大的联合制碱即將建成。但今天提出的是如何解決联合制碱投入生产以后母液不平衡的問題。根据設計估計，联合制碱將有 0.2—0.3 米³/吨产品的母液需用蒸餾回收氨。为了解决这个問題，已決定將不平衡的母液送往索尔維系統来处理。但是新的問題又产生了。由于联合制碱产量大，不平衡母液給索尔維带来的氨气量也是很大的，势必超过其生产过程中的氨耗量而造成氨气过剩。有人建議用蒸餾冷凝液和爐气冷凝液交換的办法来解决，但畢竟液体来回輸送引起很多麻煩。因此，就这些不平衡母液采用最簡易的工艺方法来制造化肥氯化銨，同时回收碳酸鈣和盐，這將是最經濟的措施。

用熬煮法制造氯化銨是可行的方法之一，不單操作簡易同时實現迅速。其制造方法是使濾过母液与蒸餾廢液混合起下列反应：



分离碳酸鈣后，用熬煮冷却的方法取得氯化銨，而后再蒸發回收盐。这个工艺方法由于在高温条件下氯化銨有腐蝕性，故抗腐蝕的对策十分重要。

三、白海問題的处理

索尔維法制碱的蒸餾廢液，尚未回收利用。長久以来，它是制碱工业上一个爭論的难题。由于廢液无法大量堆存而放弃建厂的枚枚有之；因而白海之称已为化学工程界众所周知的了。

联合制碱的成功，对解决索尔維法的缺陷有革命性的意义。但在索尔維制碱方面，却迷信于氯化鈣銷路有限，对解决白海問題不够積極。

氯化鈣的用途是相当广的，如作生产金屬鈣的原料、波特兰水泥的补加物、碳氯化鈣的添加剂、防冻剂、媒染剂、脫水剂、农作物及食物保存剂、鈣軸承合金、防火塗料、路面整潔剂及火藥等。祖国建設事业日益發展，氯化鈣的需用量將逐年增長。特別令人兴奋的是，党提出全民办工业的号召以后，水泥工业已遍地开花，因而在索尔維厂內回收氯化鈣更有現

实意义。

制造流程如索尔維法制碱資源綜合利用工艺流程圖所示：經中和、蒸發、分离、养化和熬濃便可制得不同品种的产品：如液体氯化鈣、固体氯化鈣、片状氯化鈣以及无水氯化鈣等。

制造氯化鈣的主要問題是色澤問題，因为在熬濃时对鉄鍋有腐蝕性，通常用硫化碱作緩蝕剂（使成硫化薄膜来防止腐蝕）。在制造无水氯化鈣时，为了取得多孔性能，可借助于0.5%白糖或0.3%小苏打来实现。

蒸餾廢液澄清后的廢泥，可用作保温材料。

四、副产潔碱

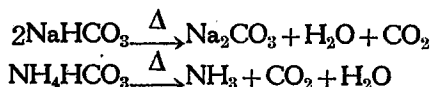
潔碱，通常叫小苏打，用于制發粉、灭火藥剂、清凉飲剂及化学医藥藥品。

潔碱的制造直接与制碱工艺相关，是索尔維法的一种中間产品，将其再行結晶，即可得較純之商品。因此在純碱車間制造副产潔碱是完全可能的，其理由：

（1）有大量的从氨生产中回收的二氧化碳和充足的空气，故生产适量的潔碱不会引起碳化塔二氧化碳不足的問題；

（2）純碱車間已設有潔碱分解塔，只需将分解液再进行碳化、結晶和分离，即可得碳酸氫鈉內結晶。其反应如下：

分解塔內反应：



碳化塔內反应：



（3）从設備能力来看，現有索尔維的薄弱环节是煨燒爐，前面的工序有潜力，所以生产部分潔碱不致影响純碱商品量。

潔碱的干燥，可采用带状干燥机或气流式热風干燥，但須控制干燥剂中的 CO_2 分压，以防止碳酸氫鈉的分解。

結 語

通过对索尔維制碱綜合利用資源的探討，可見所謂廢泥、廢液，恰是十分宝贵的資源，只需稍經加工或簡單的处理就可得到極有价值的化学产品和农业肥料，这对滿足日益增長的工农业生产建設的需要有重大的作用。

按年产純碱五十万吨估算，可回收的副产品产量如表4。

年产五十万吨純碱的索尔維厂可回收的副产品

表4

副 产 品 名 称	規 格	产 量 吨/年
氫鎂肥料	以 MgO 計 55%	13500
沉淀碳酸鈣	CaCO_3 95—97%	14000
潔 碱	NaHCO_3 93%	18000
氯化銨肥料	NH_4Cl 96%	20000
回 收 盐	NaCl 90%	185000
氯化鈣	CaCl_2 73—75%	500000

在社会主义建設总路綫的灯塔光輝照耀下，我們必須鼓足干劲，力爭上游，以最少的投資，最快的速度，来实现这光荣的任务。

无 水 氯 化 鈣

永利沽 厂

1. 产量:

日产无水氯化鈣 1 吨左右。

2. 質量:

含水不溶物 0.15%	CaCl ₂ 95.17%
MgCl ₂ 0.61%	NaCl 2.94%
FeCl ₃ 0.00005%	

3. 原料消耗:

1 吨无水氯化鈣/10米³ 廢液,如按消耗 70% 的固鈣計算即 1 吨无水氯化鈣/1.4 吨固鈣。

4. 电力消耗:

1 吨无水氯化鈣/13度电。

5. 設備情况:

利用原干燥再制盐的平炕进行低温脱水,炕面温度約 200°C 左右。

6. 工艺过程簡述:

利用純碱廢液蒸發析出盐后,再熬至 170°C 倒入鉄槽內,凝固成 2 厘米厚的固鈣薄片,脫槽打成 1 吋² 的小塊,在平炕上进行低温脱水,脫水后用粗篩篩去小碴,將大塊装入鉄桶中,焊盖,即为成品,每桶淨重 45 公斤。

7. 用途:

吸潮剂、医藥工业、化学試剂原料、做金屬鈣、电解制鈉的摻料、制氰氨基化鈣等。

一 水 炭 酸 鈉

永利沽 厂

在总路綫的光輝照耀下,本着多快好省的精神,于本年 8 月 24 日將一水炭酸鈉投入生产。

用干燥室的土碱以土办法簡陋的設備制出一水炭酸鈉成品。

1. 产量、質量:

计划产量 500 公斤/日,据目前情况看来有可能达到日产 1 吨。質量方面 Na₂CO₃·H₂O 的