

原书缺页

1-2

化 学 工 業
先 進 經 驗 介 紹

62064/1/12



加大硝酸濃縮塔塔頂真空度

由稀硝酸制成濃硝酸的主要設備是濃縮塔。濃縮的過程係利用濃硫酸來吸收稀硝酸的水份，使稀硝酸變成濃硝酸。濃硝酸在濃縮塔內加熱成為硝酸蒸氣，由塔頂送往冷凝器，冷卻後即得產品濃硝酸。濃縮塔頂要經常保持一定的真空度，這樣可以使硝酸蒸氣很快的送往冷凝器。因此，在設備許可的條件下，濃縮塔的真空度越大，硝酸蒸氣進入冷凝器就越快，從而增加塔的加酸量，提高生產能力。

1951年大連化學廠濃縮塔的真空度只有40—50毫米水柱，一個塔的生產能力每天只5—6噸。在1953年，廠裏把真空度提高到160毫米水柱，產量就達到12—12.5噸，即較1951年增加了一倍。到1954年廠裏技術員林宗訪同志建議再加大真空度，把二台抽真空的機器連在一起，逐步試驗把真空度加大到300—500毫米水柱，使硝酸產量達到25噸，也就是達到1951年產量的5倍，目前該廠研究了濃縮塔的強度和有關設備的能力以後，又將真空度提高到600毫米水柱，使每塔每天的產量提高到30噸。

這是一個成功的經驗。同類的工廠都可參照實行。但在試驗時，一定要考慮到縮濃塔的強度和有關設備的能力能否適應，以免發生事故。

利用硝酸尾气制取氮气

在稀硝酸的生產过程中，放出的廢气量(尾气)很大，大約每製造一噸濃度 50% 的硝酸，要放出 1100~1200 立方米的尾气。这种尾气中含有 94.56% 的氮气和少量其他气体。这些少量气体对合成氨觸媒不利，如果能將少量其他气体除去，得到純淨氮气，以供合成氨使用的話，是有很大大經濟價值的。因为氮气是製造合成氨的主要原料，如果利用空气分离來製造氮气，要用許多設備和消耗很多動力，而利用硝酸尾气來製造氮气，則可以節省这些空气分离設備，是比較經濟的。

天原化工廠为了利用硝酸尾气製氮，以節省國家資財，曾進行过除去其中有害气体的小型 and 中型試驗。該廠將硝酸尾气導入碱液吸收塔內，除去二氧化碳；然後再導入裝有含銅 3—4% 的火磚接觸剂的接觸器內，用氫气燃燒，將有害气体除去。經過处理後的气体，再除去水分後，基本上可供給合成氨使用。但气体中还含有極微量的氧化氮，它可能在壓縮机內与潤滑油生成可爆炸的硝基焦油，在運轉時發生事故。因此，还需要進一步試驗氧化氮和潤滑油的作用，得出結論後，再正式用於生產。

用碳酸鈉溶液清洗硝酸濃縮塔

大連化學廠有一種製造濃硝酸的辦法是：將稀硝酸與濃硫酸一同加入濃縮塔內，由濃硫酸吸收稀硝酸的水份，使稀硝酸變成濃硝酸。為了使濃硫酸與稀硝酸更好的接觸，所以在塔內放置了許多玻璃圈，但在高溫下（ 100°C ），酸對塔內材料能逐漸侵蝕，而生成一些污垢，附着在玻璃圈上，漸漸把塔堵塞住了，以致降低了產量，最後，還要停工修理。

以前當塔內堵塞不能生產時，就將塔頂打開，把玻璃圈取出，用人工刷淨後，重新按裝好。這樣的清洗方法很費人力，而且濃縮塔每經 1~2 年即須拆除清洗一次，也容易損壞。

1954 年大連化學廠硝酸車間濃縮工段工長孫文連同志建議改用碳酸鈉溶液洗塔，並經蘇聯專家親自指導試驗，證明完全是可行的。洗塔的辦法是：首先用 10~11% 碳酸鈉溶液（ 50°C 左右）沖洗，再以此溶液泡浸全塔，最後再用水沖洗到塔內呈中性為止。

這種洗塔方法，具有下列幾個優點：

（1）節省人力，加快了檢修時間。以前洗一次塔要 100 多工日，現在只要用 2~3 工日，大大提高了設備利用率。

（2）延長了塔的使用期限。以前每個塔只能用 3~

5 年，現在估計，能用 10~15 年。

(3) 現在洗塔因手續簡便，能做到及時清洗，減少阻力，保證生產穩定。

降低硫化鉄礦渣含硫量

硫磺廠是用含有硫的礦粉，放在機械爐內燃燒，將硫變成二氧化硫氣體，然後將二氧化硫氣體經過一系列的加工而製成硫酸。由此可見，含硫礦粉燒得越透，燒完後礦渣的含硫量越少，就越能降低硫磺的成本，提高生產能力，節省國家資源。永利寧廠由於努力學習蘇聯先進經驗及貫徹專家建議，礦渣含硫量已由 3% 降低到 1.8% 左右，主要是採取了下列措施：

一、礦粉顆粒越細，就越容易燒透，但磨得太細會使灰塵飛揚，如果潮濕，又會堵塞篩眼，粗細不好分開。為了克服這個困難，永利寧廠把潮濕程度不同的礦石，加以適當的配合，既保證了一定的細度，也防止了灰塵飛揚。

二、保持爐裏溫度不要超過 900°C 。如果溫度過高，就會使礦粉熔化結塊，不能燒透。保持爐裏溫度的辦法，首先要供給爐內足夠的空氣；其次要消除爐內各層溫度不平穩的現象。永利寧廠為了保證供給爐內足夠的空氣，採用了增加鼓風機抽風量的辦法。為了解決爐內各層溫度不平穩的問題，該廠在爐頂裝了一個自動封

閉給料器，保持了爐頂溫度的正常；又用開啓爐子的第四、五層視孔的辦法，保持了爐子中部溫度的正常；最後还用加快爐耙的轉數和及時疏通下礦口以便氣流暢通的辦法，使全爐溫度均勻。

三、過去每操作八小時要停車 100 分鐘來清理機械爐，除去結塊。清爐時因爐門長時間打開，使冷空氣進入，影響爐內溫度下降。永利寧廠針對這種情況，改進了清爐的工具，馬達開關改裝在近便的地方，在清爐時集中可能參加的人力，一齊動手，這樣只用 7—10 分鐘就做完了清爐工作。

四、為了防止或減少爐內結塊，向礦粉內加入少量礦渣。

永利寧廠採用這個經驗之後，礦渣的含硫量從 3% 降低到 1.8%，經過粗略計算，現在每使用一萬噸含硫礦粉，就能比以前多生產 270 噸濃硫酸。

提高食鹽電解槽的電流密度

食鹽水溶液在電解槽中，通入直流電進行電解，即可得到燒鹼、氯氣及氫氣三種產品。電流密度是表示，電解槽內的電極，每單位面積所通過電流量的大小。如果通過的電流量多，電流密度即大，燒鹼及氯氣的產量就高。電解槽的生產量與電流密度成正比例。因此，提

高电流密度是挖掘电解槽潜在能力最有效的办法。实行这一措施並不需要增加主要設備，也不引起設備上大的變動，就能在短期內增加生產。

在解放初期，各製碱工廠的水平隔膜电解槽电流密度，一般均在6~8安培/平方公尺。幾年來由於氯气品种及產量不断地增加，錦西化工廠首先在改進技術的基礎上，逐漸將电流密度提高到12安培/平方公尺。1954年在苏联專家帮助下，重工業部化工局推廣了这个先進經驗，合理的調配了各廠的变流机設備，分別進行併車，增加了电流量，电流密度提高到12~14安培/平方公尺。这样一來，在不增加主要設備条件下，燒碱及氯气產量平均增加了70%以上。

由於提高电流密度，曾給生產上帶來了一系列的問題，但都在職工不断地努力下得到解决。例如：（1）直流电耗用量增加的問題。最初，由於电流密度提高很快，槽电压急剧上升，就使直流电耗用量增加了很多，後來經過改進隔膜，加厚導电銅板，改用石头槽盖，改進導电銅板接觸等措施，槽电压才逐漸降低，接近於电流密度提高以前的水平。例如：天津化工廠在提高电流密度以前，直流电耗用量为2800仟瓦小時/噸，提高电流密度以後，直流电耗用量曾高達3200仟瓦小時/噸，經採取上述各种措施以後，1955年直流电耗用量僅为~2774仟瓦小時/噸，这就說明了提高电流密度，並不会增加直流电的耗用量。

(2) 电流密度提高之後，曾使槽温高達 90°C ，室温達 40°C 。經過採取降低注入鹽水預熱温度，增加氯气冷却設備，改進了通風等措施，而得到了解決。

(3) 氯气含氫量增高，影响安全生產，這曾是提高电流密度後，大家最担心的問題。經過採取了保持鹽水微碱性，改進隔膜，適當加大氫气管路，裝置氫气阻火器，車間建立了嚴格的檢查分析制度等措施，因而，使氯气中的含氫量降至 0.4% 以下，保證了安全生產。這些問題的解決，充分說明了：提高电流密度，是電解法燒碱工業中的一項可行的先進經驗。

液氯生產採用熱交換器

食鹽在電解槽中除得到產品燒碱外，還產生氯气，其純度為 28% 左右。將這種氯气在一個大氣壓下冷凍到零下 96°C ，即成為液氯，純度可達 99.5% 以上，是製造 666 的原料。

過去瀋陽化工廠生產的液氯裝入鋼瓶以後，用汽車或馬車運送至 666 車間，然後再把液氯加熱，使其蒸發為氯气，導入 666 合成器中。這樣氯气經冷却液化後生成液氯，然後又加熱氣化為氯气，在熱能使用上很不合理，動力、人工、運雜費、包裝費等都有很大浪費。

瀋陽化工廠技術員顧玉明同志經過研究，提出採用

熱交換器，利用液氯在使用過程中的熱能，提高了液氯生產能力。

熱交換器的作用，就是把氯氣冷卻液化和加熱氣化兩個過程合併在一個熱交換器內進行，亦即將原料氯氣在熱交換器內被吸收熱量而冷凝成液氯，與此同時，液氯通過熱交換器又經吸熱而蒸發成為氯氣，直接輸送到 666 車間使用，因而就節省了動力、人工、運雜費及包裝費用等。

瀋陽化工廠對這一建議經過慎重研究後，進行了設計，在全廠工人和技術幹部努力下，於 1954 年 7 月 7 日試車成功，正式投入生產。

這個改進的經濟效果很大。僅就瀋陽化工廠初步估計，就可以：

(1) 合理使用熱能，提高液氯生產能力，每月可增產液氯 44%；

(2) 避免了用鋼瓶裝液氯時，因表面有空氣而延長 666 合成時間，提高了合成能力 12.5%；

(3) 節省了包裝容器及搬運工人；

(4) 取消了 666 車間氯氣蒸發工序，節約了設備維護費用及工人工資；

(5) 減少了工人的體力勞動及漏氣現象，改善了勞動條件。

1955 年在所有的電解法燒鹼工廠推廣後，大大地提高了液氯生產能力，保證了 666 增產的需要。

提高 666 丙体含量

666 是一种常用的殺虫剂，是將氯气通入苯中經過光的接觸而生成的。它的主要組成物是六氯环己烷，（即由六个氯、六个氫、六个碳所組成的化合物）。六氯环己烷有多种同分異構体，（即化学分子式相同而結構不一样），一般以 α . β . γ …… 或甲体、乙体、丙体 …… 表示之。其中丙体 (γ) 是最主要的有效殺虫成份，其他的同分異構体並沒有什麼殺虫作用。因此，要提高農藥 666 的產品質量，主要就是要提高 666 丙体含量。

过去各廠生產的 666 丙体含量均在 12% 左右，自从農業合作化高潮到來後，天津化工廠技術人員認識到了增產農藥的重要意义，進行了一些科学試驗研究工作，改進了操作条件，將 666 丙体含量由 12% 提高到 15%，这样就不增加設備、不需要投資的情況下，增加了 666 產量，降低了成本。僅以天津化工廠現在的年產量計算，提高 666 的丙体含量後，即相當於每年可以創造 183 萬元以上的財富；每年可以節省原料苯 7548 噸，氯气 1887 噸。如果全國各製造 666 的工廠，丙体含量都能提高到 15%，為國家創造的財富是非常驚人的。

由於 666 是在苯中通入氯气並在光的接觸下生成的，所以製造時的合成溫度、光的波長，對 666 質量有很大影响。天津化工廠通過試驗研究工作，已找出適當

的合成溫度和光波，並及時的把這個試驗成績用於生產上。為了進一步鞏固與發揮這一成績，天津化工廠還在繼續進行試驗研究，要求把 666 的丙體含量提高到 13% 以上。

不用苦味酸製造硫化青

硫化青是一種硫化染料，它的價格便宜，染法簡單，並且具有耐洗、耐晒、耐摩等優點。

硫化青是黑色染料，但有不同的光澤。現在生產的硫化青，主要是青紅光和青光兩種。青光硫化青是用二硝基氯化苯經多硫化鈉作用而製成的，青紅光硫化青在過去一直是用苦味酸和二硝基氯化苯經多硫化鈉混合硫化而成，使用苦味酸的目的，是為了使染料色光增加紅頭。苦味酸是猛烈的炸藥，用苦味酸製造硫化青，不僅浪費而且在生產上很不安全。1952 年天津染料廠及化工試驗所在蘇聯專家菲利浦切夫同志的指導下，進行了不用苦味酸生產青紅光硫化青的試製工作，1953 年由天津染料廠正式投入生產。

不用苦味酸製造青紅光硫化青的方法是先將二硝基氯化苯用氫氧化鈉溶液進行水解，其溫度不超過 97°C ，然後將已配製好的多硫化鈉徐徐加入已水解好的二硝基氯化苯中（多硫化鈉和二硝基氯化苯有一定的配料比例），在 $130\sim 140^{\circ}\text{C}$ 左右的溫度下，進行加壓硫化。硫

化完畢後，進行烘乾、粉碎即為成品。

不用苦味酸製造的硫化青，質量較高。其中游离硫磺的含量可降低到 0.5% 以下，有机染料含量可提高到 32% 以上，產品也比較穩定，不容易結塊變質。在成本方面，每噸实际成本可以降低 10—15 元。

熱溶解法製造硫化碱

硫化碱又名硫化鈉，是紅紫色的結晶。它的用途很廣，可作硫化染料的原料及皮革工業的脫毛劑；又可用於紡織工業的印染及造紙工業。在化學工業中用作有机物的还原剂，並用以製造硫代硫酸鈉。

硫化碱是由芒硝（硫酸鈉）和煤粉在反射爐（或迴轉爐）中，在高温下（900~1200°C）还原製成粗熔融物，然後將粗熔融物用水溶解，再進行濃縮而成。

以前粗熔融物的溶解是採取冷溶解法，即俟粗熔融物冷却後，以人工用大鎚將它砸開，然後進行溶解。在砸碱時，碱塵飛揚，對工人的健康有嚴重影响。1952 年苏联專家庫立科夫同志建議採用熱溶解法，其要點是將反应完全的粗熔融物耙入特製的小車中，停留 10~20 分鐘，即推入溶解棚中用水溶解。熱溶解法的優點是：

1. 改善勞動条件。採用冷溶解法時的碱塵飛揚，及粗碱冷却時放出的對人体有害的二氧化硫气体的惡劣操

作条件，即可因而改变。

2. 使碱液浓度一致，提高蒸发效率 20%，燃料煤消耗降低 18%。

3. 提高精製效率 4%。

熱溶解法已在天津化工廠正式使用，应繼續推廣到其它製造硫化碱的工廠中去。

降低原料煤配料比，製造硫化碱

大連染料廠的硫化碱車間的設備是比較陈舊的。但由於工人同志們熱情鑽研技術，特別是在車間主任权世奎同志的領導下，在原有的基礎上屢次改進，挖掘了潛力。1953 年試驗成功了降低原料煤配料比，提高爐溫，勤攪拌，準確掌握出爐的先進經驗。當時產量就比 1952 年提高四倍，為同時期兄弟廠的兩倍（以同樣面積的反射爐計算）。不但滿足了硫化青車間生產的需要，而且還有剩餘產品投入市場銷售。

这个先進經驗的特點是：在原料煤和芒硝的配料比方面要掌握恰當；在操作時，原料要充分混合；在反應時要充分攪拌；在出爐時要根據反應情況掌握出爐時間，而不是機械地到時間就出爐。

青島染料廠在 1954 年學習了這些經驗，產量也有顯著提高，消耗定額也有所降低。如每噸純度為 50% 的硫化碱，1953 年需消耗 1500 公斤 95% 的芒硝，和 755

公斤原料煤，而 1955 年就降低到 1165 公斤的芒硝，和 413 公斤的原料煤。

如果其他製造硫化碱的工廠的消耗定額能向青島染料廠看齊的話，根據計算，每年可節約 137,700 元。

紅外線水份自動分析儀

紅外線水份自動分析儀是永利沽廠魏雲昌同志等創造的。這種儀器能在 3~20 分鐘分析出样品中的水分，而過去用烘箱烘乾的分析方法則需 2~10 小時。採用此種儀器不但能大大縮短分析時間，並且因其分析工作係自動化進行，分析效率也顯著提高。

一、紅外線水份自動分析儀的原理：

紅外線是一種輻射波，輻射力很強，能穿透某些物質。紅外線含大量熱能，也可稱其為熱波；紅外線被物質吸收後就可轉變為熱能，因為能穿透物質故能使整個物體獲得熱能，物質中的水份及其他揮發性成份就能很快地蒸發掉。

所謂自動分析，就是自動稱量、自動記錄、自動定時及開關電源等聯合裝置。紅外線照射完畢後，定時計就自動鳴鈴並自動切斷電源，停止照射。

二、紅外線水份自動分析儀的構造：

紅外線水份自動分析儀的主要部分是槓桿、自動記錄反射鏡、定時計，都裝於一個鋁質長方形的箱中。所

用紅外線灯泡的規格是 110V. 250W. 定時計可採用上海新生醫療五金器械廠的出品。

三、紅外線水份自動分析儀的应用：

先將秤取樣品的方形紙片（約重 0.5 克）在 10—24 厘米的照射距離下，照射 1—3 分鐘以蒸去水份。進行分析時樣品在紙片上應攤勻，並把定時計旋至預定的時間，然後開始通電照射。根據樣品性質的不同，照射時間和距離也應加以區別，因此，每作一種樣品的試驗，必須繪出曲線來，以便選出最適合的照射距離和最短的照射時間作為進行分析的依據。

永利沽廠並利用紅外線水分自動分析儀，分析了很多樣品，如碳酸鎂、粗鹽、碳酸氫鈉以及蛋粉、砂糖、麵粉等，效果都很好。例如：用烘箱烘乾的方法來分析碳酸鎂中水份，需 3—4 小時，用紅外線分析只需 3 分鐘。使用此儀器分析的準確度能到 4/1000 克。

紅外線水份自動分析儀對於生產控制，及時指導生產操作具有重要意義。

用电阻电焊机焊接薄鉄板

過去我國包裝染料等用的薄鉄板容器，接縫都是利用搭接和錫焊的方法。這種製造方法，生產效率很低，成本較高，並且裁下的小塊薄鉄不能利用，造成很大浪費。大連染料廠王際坤等同志經過研究後，採用电阻電