

工業技術

東湖等著



三十之刊集務實商工

經濟日報叢書

工業技術

東

湖等著

工商實務集刊之十三

工商實務集刊之十三

工業技術

著者 東湖 等

發行人 王惕 吾

出版者 經濟日報 社

總經銷 聯經出版事業公司

臺北市忠孝東路四段五五號

郵政劃撥帳戶一〇五九號

電話：臺北七八三七〇八

印刷者 永裕印刷廠

定價 新臺幣叁拾元

中華民國六十三年八月初版

目錄

八種石油化學產品的新製法·····	東湖譯	一
磷酸的新製法·····	東湖譯	六
由間二甲苯氨氧化反應製造間苯二甲腈·····	東湖	三
醋酸的新製法·····	東湖	八
合成紙的製造技術·····	東湖	四
由二氯丁烯製造四氫呋喃·····	東湖	六
異丙醇的新製法·····	東湖	三

利用DMF萃異戊二烯的方法·····	東	湖	三
丙烯腈製造新法·····	東	湖	三
硝酸的新製法·····	東	湖	四
醋酸乙烯的製法·····	東	湖	五
經營化學特製品的成功通則·····	東	湖	六
二氧化鈦的製法·····	東	湖	七
異戊二烯的製法·····	東	湖	七
工業用溶劑·····	如	芬	八
速溶性糖的製造·····	李	錦	八
粉狀油漆及塗料·····	趙	曜	六
用音波來工作·····	趙	曜	一〇六
化學工廠應考慮運用木材·····	趙	曜	一〇〇

木貯槽工程·····	趙 曜 一四
脲醛模壓粉製造法的研究·····	雷德輝 一五
超弧鐸切作業·····	龔伯康 一六
電鐸技術的新發展超弧MIG鐸法·····	龔伯康 一七
轉色花印染術·····	許明良 一八
用途廣泛的塑膠樹脂ABS·····	晨 夫 一四
紙張和塑膠廢料的再生·····	晨 夫 一七
縮包機器的發展·····	晨夫譯 二四
O型鋼絲圈的效果分析·····	張根巽 二〇
梳棉機對產品質與量效率之分析·····	張根巽 三一
不能讓螺絲拖住了機械工業·····	喜 樂 二九
豬皮製鞋面革的方法·····	汪子瑜 三八

過錳酸鉀的新使命·····	三七
塑膠與紙的競爭與發展·····	劉克敵二四
如何從煤炭中取得氣與油·····	劉克敵二五
退化塑膠的新發展·····	劉克敵二五
粉狀油漆在家具業的應用·····	吳佳茂二五
靜電粉狀油漆的運用與作業·····	陳一鳴二六

八種石油化學產品的新製法

東湖 譯

在今後五至十年內，石油化學工業的製造技術會發生甚麼變化？將有甚麼新的製法被發展出來？紐約市的化學系統公司工程師們，在對於新近之文獻及專利做過調查後，獲得了研究結果。本文曾在大西洋城的美國化工學院第七十屆全國會議上發表。

根據他們的報告，一般新法較舊法之劃撥價格，平均減少十二至十八%，利潤增進為三十至九十%（平均約六十八%）；而工廠資本費用則無明顯之趨勢。

化 學 品	劃撥價格減少%	利潤增進%	資本費用改變%	備註 (百萬磅/年)
甲苯二異氰醯酯	十九	八三	一八	一〇〇
丙苯酸	二三	一〇〇	一二〇	二〇〇
二—乙基己醇	二〇	八八	一四	二〇〇
苯乙烯	五	二八	一二	五〇〇
乙烯	二五	二〇	一〇	
聚酯(紡績前)	九(TA法)	六五	一二九	二〇
己二腈	一六(DMT法) 一二(丙烯腈法) 一五(己二酸法)	一三〇 一七五 一一〇	十二五 十三三	五〇
對—二甲酚	二五	一二三	一三八	二〇

如下：

化學系統的工程師們所提及的八個新製法，都具有相似程度的潛力。茲將製法分述

(I) 甲苯二異氰酸酯 (TDI) 由二硝基甲苯與一氧化碳反應以得 TDI 及 CO_2 的製法，將取代由二硝基甲苯先氫化得二氨基甲苯，再與光氣反應而得 TDI 及 HCl 之方法。新法係液相反應，壓力約為兩百氣壓、溫度 190°C ，觸媒為貴金屬之複合勻體。然觸媒之回收及循環使用，為必須克服之問題。

(II) 丙烯酸 (acrylic acid) 由乙烯、一氧化碳及氧反應以製造丙烯酸之方法，將取代由丙烯氧化得丙烯酸及水之傳統法。新法之反應係在 1100psig 及 140°C ，於醋酸溶媒存在下進行的。使用氯化鈹及氯化銅之勻合物為觸媒，而其回收及循環再使用，亦為難題。

(III) 1,2-基己醇 (2-Ethyl Hexanol) 新法仍將採用慣常之反應方式，即由丙烯、一氧化碳及氫反應先得正丁醛，再起 aldol 縮合，並經氫化而得 2-乙基己醇。惟新法在第一步之 oxa 反應中，係使用銻及磷化氫之複合勻體觸媒，以代替一般所使用之鈷觸媒。因此，操作壓力可自 3000psig 降至 $500\sim 600\text{psig}$ 。新法之醛產率亦自八

十五%增加至九十八%，惟正丁醛與異丁醛之比例則未有改進。

(四) 苯乙烯 (Styrene) 由乙基苯以二氧化硫之氧化脫氫而得苯乙烯之新法，將取代由乙基苯之一般脫氫製法。一次通過之轉化率可自六十%提高至九十%，而其產率並未減少。惟觸媒活性之維護，則為問題所在。

(五) 乙烯 (Ethylene) 新法將採用一新式設計之加熱器，使原料之居留時間減小至0.1秒以下，則乙烯之產率可大為增加。按目前製法之居留時間約需0.15秒，其產率若以飼入輕油重量計，約像為三十二%。

(六) 聚酯 (Polyester) 日本帝人公司所發展之新法，使粗的對苯二甲酸(TA)與二乙烯氧反應，所得 Bis-Het 容易精製，再行聚合。而在通常之製法中，粗 TA 必須先予精製，或轉變成 OMT 精製，成本較高。製造費用能否節省，主要在於聚合工廠，而 TA 法與 OMT 法之聚合費用不相上下。

(七) 腈 (Adiponitrile) 在觸媒存在下，使丙烯腈二重聚合為己二腈之新

製法，將取代由丙烯腈利用電解法之加氫二重聚合或己二酸與氨反應之方法。

(八) 對二甲酚 (P-Cresol) 在丁多段式製法中，自混合二甲酚選擇吸附對、三甲酚之新法，將取代由甲苯經磺酸化及加鹼熔融之舊法。新方法係使用某種孔度大小經控制之篩選材料。

至於新法是否會或何時會工業化，則未能做保證。有些可能由於技術上之問題。或者市場之情況，終被擱置。另外，還有許多其他製法仍有問題，如果能獲解決則甚有利，不過化學系統公司的工程師們卻認為尚未有解決方法之跡象。(取材自C&EN)

磷酸的新製法

東湖 譯

新法於一九六八年由美國的 Whiting 公司（在伊州 Harvey）申請專利，而由負責製造設備之 Swenson 分公司專司其事。在佛州 Lakeland 的海灣設計公司（為 Badger 公司之子公司）就取得這家分公司的專利許可。去年，海灣設計公司就為 Farmland 企業公司在佛州 Barlow 建造了一座日產七百噸的新磷酸工廠。該廠已於去年年底開車，新製法亦已遭考驗。

據 Farmland 公司稱，此新製法因可直接使用粗磷礦，而免去壓碎及研磨設備，故所需之投資成本較一般濕法之設計為少；而且新法的操作效率也較佳。

新法的設備

新法之關鍵在於使用非傳統性之反應器。儘管磷礦石與硫酸放出很高的反應熱，但漿液可在反應器中維持幾乎恆溫（在 0.5°F 內）。由底部輸入的反應器係和真空漿液冷卻器合而為一的；如此則無需循環泵或管路，將漿液由反應器送至一單獨之冷卻器。並且，新法設備所需之電力亦較低。新法之恆溫反應器僅使用一個三百馬力之攪拌器，而一般之系統則有使用九個攪拌器者，其動力計達一千五百馬力。

溫度之細加控制在磷酸製造上是很重要的，目的在促進大顆粒而均勻的石膏結晶之成長，以便於過濾。所副生之石膏為 $100\%\text{P}_2\text{O}_5$ 量之五倍；而石膏結晶之大小，直接與所得之酸量發生關係。結晶愈大而愈少時，所得之酸量愈多。

新法之餵料無需壓碎及研磨，對於投資金額節省最大。據海灣設計公司的常務副總經理、E. Wyllys Taylor 說，一般製法需將磷礦在球磨機中研磨，至百分之七十的

東西通過 100 目篩子。而新法設備則可處理通過 14 目篩子（甚至比這個還粗）的物料。因該設備爲全密式系統，故無污染之威脅。反應中所產生含氟之氣體，可在氣壓冷凝器中除去，因而常法所使用之氟滌氣系統以及其導管、風擋板、風扇等，概可省去。另外，所飼入之硫酸亦不需稀釋。

類似的製造設備

Farmland 公司的新廠雖然是採用非傳統設備之磷酸反應器的一次最大試驗，但是海灣早先透過 AFC 公司設在加州 Edison 日產 115 噸（基於 P_2O_5 ）之工廠，將其基本創意試驗過其效率。

在兩年多以前，M.W. Kellogg（在休士頓）也曾爲英國的 Albright & Wilson 公司建造了一座日產兩百四十噸的工廠，與這次海灣公司所建造者相類似。Kellogg 之系統係採用 Lopker 製法，該法係前任之 Olin 公司副總經理所發展出來的。

Kellogg 公司對其反應系統未作詳細之透露；惟稱其並無轉動部份，反應可以精密控制，且隨時均可保持平衡狀況。該設備亦可使用粗的餵料而不太需要研磨；據稱，該廠之產量已提高到每日三百噸。

新進的競爭者

去年秋，日本鋼管工業公司（即 NKK，日本第二大製鋼公司）也介入，而開始與上述二製法做競爭。NKK 的製法係以其已商業化之技術，加上 Lummus（於新澤西州 Bloomfield）在實驗室中所發展之技術為基礎的。前者為半水合法，而後者為混合法。

在半水合法中，磷礦石與濃硫酸反應，產生磷酸及含半個結晶水的硫酸鈣（普通濕法係產生含兩個結晶水的硫酸鈣）之漿液。此漿液經過濾得含四十至四十二% P_2O_5 之磷酸，並含一至二%之硫酸； P_2O_5 之產率為九五%。而含半個結晶水之濾餅中，含有

○·八%之 P_2O_5 。

而在混合法中，含半水物（即巴黎石膏）之濾餅再打成漿，使其變成二水物（即石膏）。所產之磷酸亦含四十至四十二% P_2O_5 以及一至二%硫酸；惟 P_2O_5 之產率可達九八·五%。濾餅中之 P_2O_5 僅有○·三%。

半水合物之基本優點為所產之石膏純度甚高，而雜質甚少，適於製造水泥、石膏板及熟石膏等。日本的日產、三菱等公司亦有相似製法之發展。各主要設計公司，如 Wellman-Lord, Gulf Design, Dorr-Oliver, Chemical Construction, Singmaster & Breyer, Societe Prayon, St. gobain, Fisons 以及 Albatross 等等，均可提供半水合法之設計版本，且有一些廠家已開始進行商業化工廠之安裝。

據 NKK 表示，半水合法適用於採用廉價礦石，而對於磷酸之產率並非首要考慮者。混合法適用於磷礦不便宜，而副產之石膏必須利用；或者當採用其他製法，因所產石膏含有許多不純物而造成污染問題時。