

科學圖書大庫

合成化學品工藝

譯者 杜國燎

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

合成化學品工藝

譯者 杜國燎

徐氏基金會出版

美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 曾迺碩 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十三年五月三十日初版

合成化學品工藝

基本定價 一元二角

譯者 杜國燎 德國特蘭斯頓工業大學特證工程師

內政部內版臺業字第1347號登記證

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱53-2號 電話 785250 號
783686 號

發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶 第15795號

印刷者 高山彩色印刷有限公司

譯 序

合成化學品工藝之發展，爲本世紀化學工業最偉大貢獻之一，其於科學知識之推進，工業之發展，民生問題之解決，社會經濟之繁榮，均具深遠之影響；不特可與鋼鐵機械工業，並駕齊驅，而就其發展歷史過程中，由萌芽時期之合成膠料，漆料，塑膠料，纖維等，以及各種單元體之製造，中經多元聚合，以迄各種建築，傢具，交通運輸，包裝，機械，電器及電子工程等合成品之大量產銷，洵乎晚近，更進展至所謂「合成品／多種物質組織體系 (Kunststoff/Mehrstoffsysteme)」，以及「鋼質／合成品・聯結構造方法」 (Stahl/Kunststoff-Verbundbauweise)，爲未來工業建設開拓新途，尤於太空事業推進方面，故且將有駕乎鋼鐵生產業以上之趨勢。

原書著者嘉露·美尼斯博士 (Dr.-Ing. Karl Mienes)，論述最近二十年來合成化學品工藝，以及其在世界上所處之工業經濟地位，與乎今後之任務課題及其發展目標；尤其對合成品製造與加工性能方面，作有系統性與科學專門性之分析縷述，具體而微，所提示各項最新方法，獨具卓見，並於每要點或新穎處，輒附例證或參考資料，俾藉互相印證，且就每章要節及書末，提供有關重要參考文獻，分號編列，計凡一百八十餘號，無異將歐美各國有關研究之專題心得與專利方法，萃集精華，堪爲有關志趣之研究或讀者的寶貴借鏡，誠屬不朽傑作。

本中譯手冊，不特對合成品製造及加工之從業者，尤於石油工業原料，如乙烯，氯乙烯，苯乙烯等所發展而成之合成品生產企業人士，確有莫大之幫助與發展其有關從業知識及經營；即對合成化學品有關高分子多元聚合體之研究專家，或多元體化學及多元體物理學或塑膠學之專門學者人士，且亦有極大之參考價值，在大專院校或研究機構，從事有關高分子化學或合成化學品工藝之研讀人員，亦均可作爲主要參考書之用焉。

杜國燎 謹識

59年(1970年)9月于屏東

原 序

自第二次世界大戰結束後，著者久欲對國際合成化學品發展所處之經常地位及其目標，在各種相當之差別上，試加以溫故知新，有所陳述焉。當前之著述工作，係有關合成化學品工藝，按其年鑑表 1967 年期之一項簡評；其源由是歸因於當時適逢國際合成化學品博覽會（K' 67¹）開幕所據存之重要報告，以及在芬蘭赫爾辛基（Helsinki）²所舉行全體專家演講之資料而成。

其外表範圍，是一種「可塑體雜談」（Plastische Plauderei）之資料，回溯一項近代巨分子（Makromoleküls）之適應以「橋接法」（Bruecken）及「相位轉變法」（Phasenubergängen）而成，且亦適於以「統計多元聚合」（Statistischen Knäueln）而得。由此項研討結果所成之多方面相互交錯關係，可能作成自由處理之推薦與漸次需要。並望讀者專家——無論是否就化學，物理，工程，或工程技術各方面之示導，或者是否對有關貿易市場之發展及其應用，並就有關製造或經濟方面之志趣讀者——保持其整體觀察，使易於達成其初衷理想及預定計劃，能如是，則本書作業目標之達成，可拭目而俟矣。

1) Oct. 1967 (Duesseldorf)

2) 24. Oct. 1967 （芬蘭化學會）（Finnische Chemische Gesellschaft）

引言

首次證實一種高分子組織之天然物質代用品存在者，是歸功於一位美國打彈子球專家³⁾，彼在約近一百年前，製成人造象牙，其後邊發明賽璐珞 (Celluloid)。人造合成品當早於一百三十年前已有；利比氏 (Justus von Liebig) 於 1837 年寫作，有不少記載，關於「乙醛」變成「樹脂」之化學反應，其後一年，雷力紐 (Regnaud) 又發現「氯乙烯」在日光反應下轉變成一種白色粉末之「多元氯乙烯」(即俗稱聚合氯乙烯)，後於同世紀第四期初，按照一項德國專利方法，從事技術製造生產⁴⁾，今則全球所知者，即簡稱 PVC——為一種不燃性的初出產品及熱可塑性之人造合成化學品也。

約在 1930 年左右，當時的德國顏料股份公司 (IG-Farbenindustrie AG)，採取「多元苯乙烯」(polystyrol) 產製，嗣經距今三十年後，英倫遂達成「乙烯」之多元聚合技術生產矣⁵⁾。

此為吾人工業之先驅，不久以前，應用一項大規模組織，以投資作每年十萬噸之生產額，其中 90 % 顯示出值得企求假定作為經濟建設完成之展望。就過去發展年期方面，探求其生產之刪減，證以今日之實用工程委員會資料所得結果，不論是否在其使用性質上，或者充分供應上與經濟方面，均形成穩定狀態中——無論就一項改造之「同素多元聚合體」(Homopolymerisat) 或就一種「共多元體」(Copolymere)，一種「純質-」或「接枝多元聚合體」(Substanz-oder Pfropfpolymerisat)，就一種合金材料，一種纖維加強的，一種難燃的，耐力的或耐氣候的各種材料，再就一種「彈性體系統」(Elastomerensystem)，或約一種「結構泡沫體」(Strukturschaum)，種種均連綿不絕。

圖 1：表示自 1950 年來，在西方國家(1)之三大類合成化學產品及其完成之統計調查，約佔合成化學品生產總額三份之二左右。

3) J. W. Hyatt (1870).

4) F. Klatte (1912).

5) E. W. Fawcett und Gipsen, I. C. I. 1935/36).

僅少數人尚能加以回憶當時之觀念，有關PVC導水管，看作是一種不切實用的奢侈品材料，而主張加以停止製造，因其時認為重要影響者，是有關「懸浮多元苯乙烯」(Suspensionspolystyrol)之產量，增加其負擔有50萬噸之巨也——今日所需要者，為一項中型範圍之加工作業。由是，約於1967年中，在本國備有2162種產品矣。

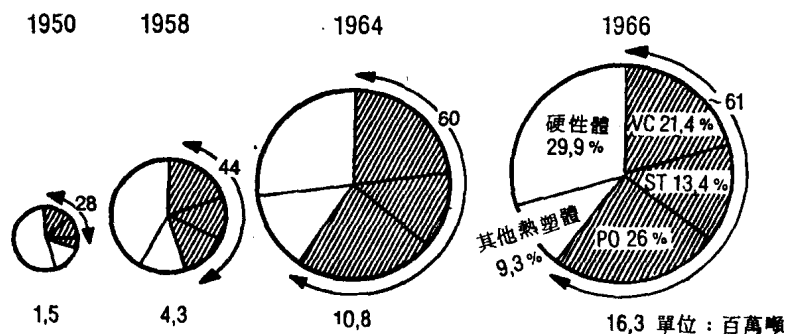


圖1：西方國家合成品生產總額統計分析，按其分類計開：

VC (乙烯多元聚合體) St (苯乙烯多元聚合體)，PO (烯屬經多元聚合體)，其他之熱塑體 (Thermoplaste) 與硬性體 (Duromere) 各類合成品 (與BASF商場銷售研究立場相符)。

首次發展年期，是間乎兩次世界大戰中間，當時僅全以特殊人造代用品之建立為整個標榜。此後，以與一種經濟性加工技術發生聯繫，遂開始按照擴建基礎，充分實行清理舊習加工品，而導以高貴品質之合成化學品。第三期發展，則以1960年制定階段為劃分點，此係由於經過大量重要產品之修正完備程序，並就「構造工程合成化學品」(Konstruktionskunststoff) (以下簡稱「構造工程合成品」)之異常結構性，經過首創實用評價，以及在「合成品機械製造業」(Kunststoff-Maschinenbau)之一項顯著能量增長中各方面而定者。

圖2：表示1966年全世界合成化學品之生產統計調查，按各重要國家區分比較。

自1965年後，顯示有三項彼此各自獨立發展之途徑：(1)由於「改造合成化學品」(modifizierte Kunststoff)之優越性，致與廉價材料，如紡織品，白鐵皮，木材，皮革，木栓及紙料等，興起大量之經濟貿易競爭——成為多采多吝，具有深長意義之組合。(2)致力於增進「構造工程合成品」及其新

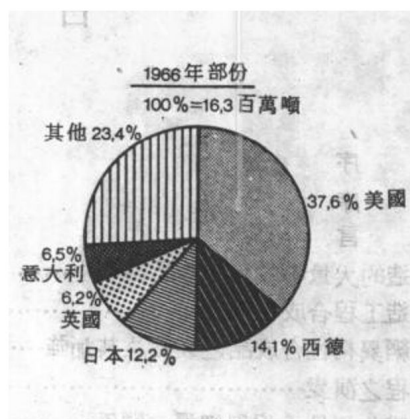
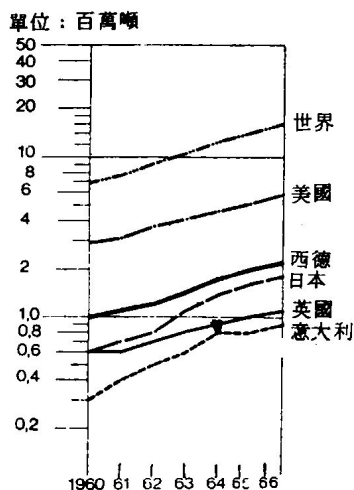


圖2：合成產品生產統計 (依 Farbwerke Hoechst AG 之市場研究調查)。

創的結構可能性。(3)力圖有關製造業與加工業體系之組合，使其混成一體，尤其「巨分子組織」(Makromolekülbildung) 之實效方面，連同開拓有關合成化學品之新用途範圍。

中世紀時代之鍊金術家，曾探求黃金與長生藥之製鍊——洎乎近代「高分子多元體化學家」(Hochpolymerchemiker)，其目標是亦似近於幻術的，由其「化合力」(Bindekraft)，「撓性」(Flexibilität)，「抗化性」(chemischer Resistenz) 及「熱穩定性」(Hitzebeständigkeit) 種種結合而成。

我們的工作目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同把人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之成就，已超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人有無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，允爲社會、國家的基本任務。培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如物理、數學、生物、化學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學。旨趣崇高，至足欽佩！

科學圖書是學人們研究、實驗、教學的精華，明確提供科學知識與技術經驗，本具互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的收穫。我國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年所可苛求者。因此，本部編譯出版科學圖書，引進世界科技新知，加速國家建設，實深具積極意義。

本基金會由徐銘信氏捐資創辦，旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利。民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，返國服務者十不得一。另贈國內大學儀器設備，輔助教學頗收成效；然審度衡量，仍嫌未能普及，乃再遴承國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱。「科學圖書大庫」首期擬定二千冊，凡四億言，叢書百種，門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。從事翻譯之學者五百位，於英、德、法、日文中精選最新基本或實

II

用科技名著，譯成中文，編譯校訂，不憚三復。嚴求深入淺出，務期文圖並茂，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，有敎無類，效果宏大。賢明學人同鑑及此，毅然自公私兩忙中，撥冗贊助，譯校圖書，心誠言善，悉付履行，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬菲薄，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，報國熱忱，思源固本，僑居特切，至足欽慰！

今科學圖書大庫已出版七百餘冊，都一億八千餘萬言；排印中者，二百餘冊，四千餘萬字。依循編譯、校訂、印刷、發行一貫作業方式進行。就全部複雜過程，精密分析，設計進階，各有工時標準。排版印製之衛星工廠十餘家，直接督導，逐月考評。以專業負責，切求進步。校對人員既重素質，審慎從事，復經譯者最後反覆精校，力求正確無訛。封面設計，納入規範，裝訂注意技術改善。藉技術與分工合作，建立高效率系統，縮短印製期限。節節緊扣，擴大譯校複核機會，不斷改進，日新又新。在翻譯中，亦三百餘冊，七千餘萬字。譯校方式分爲：(1)個別者：譯者具有豐富專門知識，外文能力強，國文造詣深厚，所譯圖書，以較具專門性而可從容出書者屬之。(2)集體分工者：再分爲譯、校二階次，或譯、編、校三階次，譯者各具該科豐富專門之知識，編者除有外文及專門知識外，尚需編輯學驗與我國文字高度修養，校訂者當爲該學門權威學者，因人、時、地諸因素而定。所譯圖書，較大部頭、叢書、或較有時間性者，人事譯務，適切配合，各得其宜。除重質量外，並爭取速度，凡美、德科學名著初版發行半年內，本會譯印之中文本，賡即出書，欲實現此目標，端賴譯校者之大力贊助也。

謹特掬誠呼籲：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者，與從事科學建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者。

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或聯袂而來譯校叢書，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。祈學人們，共襄盛舉是禱！

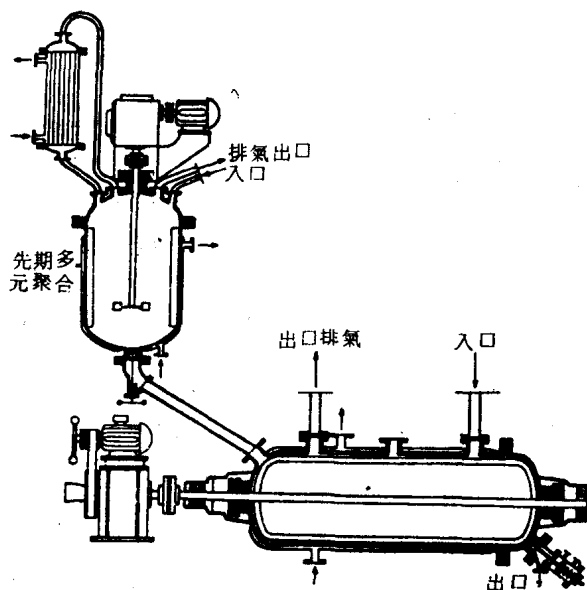
目 錄

譯 序	
原 序	
引 言	
改造的大量合成化學產品.....	1
構造工程合成化學品.....	11
結網異構性合成品之製造及其加強.....	23
工程之演變.....	31
合成化學品工程與經濟之關係.....	53
合成化學今後之課題及其目標.....	61
結 論.....	64
參考文獻.....	65
合成化學品工藝術語及名詞對照.....	69

改造的大量合成化學產品

「多元氯乙烯」——約有 100 種工業設備從事生產，以供全球用量，估計每年產額三百五十萬噸(2)——保持為所有合成化學品之前驅者；不論其在單元體製成方面，其發展正繼續中——在高溫聚合設備 (HTP-Anlagen) (3)，或乙烯之經氧氯化作用 (Oxychlorierung) ——不論其在「多元聚合技術」方面言。

由Pechiney(4)所施用的「純質 - 」或「質量多元聚合」(Substanz- bzw. Massenpolymerisation) 方面而言之，其重要者為克服微妙的熱力交換困難



■ 3：兩段式之氯乙烯「純質多元聚合」製造設備
(依照 Pechiney-Saint Gobain 設計)。

問題。人們已認識其在熱壓鍋 (Autoklaven) 施行攪拌操作之重要，以其目的在促進「種子多元聚合」(Saatchipolymerisation) 作用，以及達成最後在兩段所施之「質量多元聚合」(圖 3)。施加快速攪拌，則可使其中約達至 10% 變成「先期多元聚合」(Vorphpolymerisation)，連續在主要熱壓鍋內加以輕微旋轉攪拌，使其化學反應繼續施行。

此項新操作方法，係首先在現代高活性的「催化劑」(Acceleratoren) 實施，並由混懸液或溶液分離，最後所生成之純淨產品，為一種收縮性的如穀粒大小顆粒品，及具高束分子量(5)。

經過「後期氯化」(Nachchlorieren) 作用後(6)，將大部份在懸浮液所帶有之氯化碳氫化合物，施行紫外光放射，或者經高溫多元聚合(7)即達成提高其 Vikat 數值 (Vikatzahl) 在 110°C 下為 85。此種由氯乙烯不飽和烴所誘導而成之多元聚合，使其變立體結構排列而成 PVC(8)。

由紅外線分光鏡分析之氯化 PVC，其所造成之氯原子進入乙炔基 $-\text{CHCl}-$ ，是難以置信者，故揣測它係由二氯乙烯基 $-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$ 所生成(9)。

由氯鹼電解作用，發現耐高溫 PVC 管正合乎理想的用途，可取代以往所使用之塗樹膠層鋼管，以其可耐較高之作業溫度，減少壓力及具較高之侵蝕應力。誠然，普通之 PVC 應用於熱水管，或集中式房間取暖設備系統 (Zentralheizungs-systeme)，現仍在考慮設計中，至其他合成材料更不在話下，例如，具有「拉裂侵蝕穩定性」(Spannungsriß Korrosionsbeständigkeit) 及適於高內壓力用之「多元-[1]-丁烯」(Polybuten-1) (6)，或者甚至一種改良的「多元亞苯基氧」(Polyphenylenoxyd)，均在設施中。作暖水及冷水導管用之同樣材料，固必須加以運用。除此而外，此項耐高溫管 (hitemp-Rohr) 比較價昂，及其滲漏問題 (Weeping Problem) 尚未解決；蓋由此瞭解到，係源於一種陌生物質所造成之多細孔組織也。畢竟仍常視為重要者，就是，在裝修行業所養成之習慣限制阻力，須加以克服耳。

由「丙烯」改造之「VC-多元聚合」(10)，其主要作用，是使硬性 PVC 易於加工製作，例如，在「噴霧熔鑄」(Spritzgießen) (以下簡稱「噴鑄」或噴注) 及「噴沫」(Blasen) 之加工作業，以及提高其「擠製」(Extrusion) 能量上。由於 PVC 之發展，尚有多種例證，可資引述者，略如，由「氯乙烯」接枝至「乙烯/丁烯酸乙酯—共多元體」(Äthylen/Vinylacetat-Copoly-

6) Vestolen BT (Chemische Werke Hüls AG)

mere) 7) 上，由PVC混合以「多元脲酯 (Polyurethan) (11)，修飾以「氯化多元乙烯」(Chloriertem Polyäthylen) 8)，或「MMA - 共多元體」(MMA - CO-Polymere) 9)，由ABS合併在氯化PVC內，由氯化PVC調合以「共多元體」，其中氯乙烯係接枝在內者12，或者以「辛基丙烯酸酯」(Octyacrylat) 10) 施行「共多元聚合」，以期增進易揮發性裝載品所用的耐破瓶之「擴散密度」(Diffusionsdichtheit)。但亟須努力從事者，為謀求硬性PVC品質之改進，同時在如此改良情形下，使其類如「多元乙烯」之適於「擠壓」，或如「多元苯乙烯」之宜於「噴鑄」。

在「乙烯多元聚合」作用中所力圖加以變化之舉，當然同樣多采多姿。應用鈷60 (Kobalt 60) 13放射所進行之一項途徑，或可生成一種產品，具有與標準性的耐高壓力「多元乙烯」相比，或則形成一種高分子「多元乙烯」，具有低熔解指數 (Schmelzindex)。但亦可在4,000 atm. 氣壓之壓力範圍內，將其化學反應成功的加以如是控制，概就「多元乙烯」較高之密度方面言，致使在德語應用上，迄今普通所謂「高壓力 - 」與「低壓力多元乙烯」之區分，無從就其性能多作有效之論斷也。

一種習用較低密度之「多元乙烯」，是以「單元體」如「丁烯酸乙酯」(Vinylacetat) 及「丙烯酸脂」(Acrylester) 連結而成為「共多元聚合體」(Copolymerisat)，此項單元體以干擾其結晶性「乙烯官能團範圍」之構成，因而使其「本質光譜」(Eigenschaftsspektrum) 放寬15。

大概鋇鐵合金 (Bariumferrit) 以其特殊應用於冷凍機方面，作磁性襯件，如此作為「填料」(Füllstoffe) 用，可保證具有高度之「柔順性」(Schmiegsamkeit) 及「感受性」(Aufnahmefähigkeit)。至硬性「共多元體」則發展相反，例如，施用「苯乙烯」16，或又異常的「共單元體」，如「N - 乙烯基吡嗪 (N-Vinylcarbazol) 所成者17。關於此項附加入其「價鍵」(Valenzbindungen) 之原子團 (按：指乙烯基)，可促使其靜電的及其他分子彼此間之化力趨於活躍。以「丙烯酸」(Acrylsäure) 或「2 - 甲基丙烯酸」(Methacrylsäure) 及其鹽類所成之乙烯「共多元體」，是人所共知之「離子多元體」(Ionomere)，為一種在熱態下形成鬆軟之網狀結構，因此在使用溫度內提高其堅韌性。它的電離本領 (或離子強度) (ionischen Kräfte)，係以碳酸游基 (或稱羧基) 為陰離子 (或稱負離子)，金屬游基 (或稱鎂基) 為陽

7) 例如 Levapren (Farbenfabriken Bayer AG)

8) Hostalit Z (Farbwerke Hoechst AG)

9) Degalan (Degussa AG)

10) Hostalit VPCO (Farbwerke Hoechst AG)

離子（或稱正離子），作平衡分配。並非全部在如此適應一致結合之期望上，可始終實現者。

對於乙烯之施用「共多元聚合作用」及其「多元化學反應」之繼續進行改良，其最大推動力，是由於實際需要以改善其加工性能，如「剛性」(Steifigkeit)，「衝擊固定性」(Stoßfestigkeit) 或「拉裂不靈敏性」(Spannungsrißunempfindlichkeit) 所使然，概說「裝瓶用箱」(Flaschen Kasten) 言之，其中西德聯邦於 1960 至 1966 年間，估計已產製一百七十萬個，並有一百二十萬個，作為 1967 年之計劃產量¹¹⁾。

相同品質之材料¹²⁾，可經由乙烯之「共多元聚合作用」，施加少量之其他「烯屬烴」(Olefine) 類，作為媒介物製成¹³⁾，同時相反的，在多元丙烯製造中所施行之「共多元聚合」，則用少量之乙烯達成，以求增高其「衝擊固定性」於低溫下¹⁴⁾。當「多元乙烯」提高其分子量時，亦產生對「拉裂力」(Spannungsriß) 之高度不靈敏性，以「丁烯」(Buten) 經由「共多元聚合作用」，亦同樣可達到其相同的平均分子量，但當然要犧牲其密實性與剛性了。

將其強「剛性」與高度「堅韌性」連貫起來，以及同時在製造重要產品時，要確保證其經濟加工，此則並非一件易事。一件 1,200 l. 容器，為一種「熱油電池櫃」(Heizölbatterietank) 模型，重量為 36 kg.，以計時功率噴注成六件，此可為如是完善之例證¹⁵⁾。

一項令人值得注意的芬蘭生產能量¹⁶⁾，就是，關於「鏡熔接」(Spiege-

11) Mitteilung der Alexander Schoeller & Co. KG, Kunststoffkastenwerke, Göttingen.

12) 裝瓶用箱的合成化學品，為「運輸與倉儲容器作業同業公會」(Gütegemeinschaft Transport und Lagerbehälter) 所屬之「e. V. 合成化學產品品質協會」(Qualitätsverband Kunststoffzeugnisse e. V.) 之一項富有工作成果的優越例證。關於鑄造業所企求之用品標準一致，以及貨品安全保證，均被顧及，並由木材改換合成品材料裝箱之充分執行方面，俱無瑕疵。幾近全部由合成品所製之酒瓶裝箱，均冠以 K 字商品標誌 (RAL)，表示「合成品 - 瓶裝箱」(Kunststoff-Flaschenkasten) 之意義。且在其他生產單位，亦實施通風之貨品安全設備，在與其他國家開拓共同作業方面，則以歐陸合成化學商品標誌，作為遠大目標之嚮的。

13) 施用少量「丁烯」(Buten) 所製成之類似「共多元聚合體」的示範產品為 Hostalen GF 5750 及 GF 5740

14) 例如：Hostalen PPCN VP 1065 (特別適於「噴鑄」作業)，PPCH VP 1065 (特別適於「擠製」作業)。

15) 為 BASF/Kautex 與 Lupolen 5261 Z 膠合產品。

16) Oy Wiik & Höglung AG Chemicals.

lschweißen) 之「多元乙烯」塑膠管工具¹⁷⁾，其所熔接之管直徑可達至 1,400mm.，管壁厚度 2 英寸以上，此為規定之下水道積水導管，但亦可能對木材漿由打製地區作運送用途之需。事實上，在斯干得那維亞國家之地勢環境下，其所造成如是特別饒有興趣之工程處理，是在其餘歐陸地區得未保有者¹⁸⁾。水之銷費日漸增加，其中包括家庭用戶之電器化廚房所耗者，同樣適佔其比重，正如工業上所存着之排水問題相同，故不得不強制水之節用，以及採取對石造與混凝土造水管敷設工程比較之經濟措施。此與力能減輕重量之「多元乙烯」塑膠管相反，其重每公尺為 100kg/m 以上，在顯微鏡觀測視野內，為最細之精密部份組織；此種精密性，可以由「縮醛樹脂共多元體」(Acetalharzcopolymeren)¹⁸⁾所造成作手錶用之無塗油軸承的模型，其外徑為 0.5mm. 計定公差為 1,000stel mm.，加以形容說明之，或則由 [C₁₂-多元醯胺] (C₁₂-Polyamid)¹⁹⁾所製成之攝影機快門材料為例證形容之。

由「烯屬烴」類化合物所施之單純「共多元聚合作用」，有妨害其鏈烴構造之序位，因而形成中斷之結晶趨勢，但「塊狀共多元聚合」(Block copolymerisation)則反是，它有助於一項「交替結構」所成之堅硬與彈性品質範圍。由此觀點申言之，吾人目前趨向，是在繼續發展「烯屬烴-同素多元體」(Olefin-Homopolymeren)，經過「共多元體」而至「塊狀共多元體」，俾使後者可供吾人以遠大前途效果之用。

「共多元體」²⁰⁾可能在「多元丙烯」方面，準備製作成為世界生產之第三位合成品¹⁹⁾。由於其銷路情況之堅定，逐漸顯示出其前途，猶如正滿十歲之神童，其所具之特殊性能，約可以英文術語，視為一種自動調合性能 self hinge ability) 之特質表示之，故曾令人陶醉於作各式各樣運用之過度推想。從其富有前途之肯定觀點言之，由新近發展之一種「核素」²¹⁾，即含有類似生物胚胎結構組織 (Keimbildner) 之「多元丙烯」，可作為汽車製造之

17) 例如由 Hostalen GM 5010 製成。

18) Hostaform C (Ticona Werke 1 Farbwerke Hoechst AG)

19) Vestamid (Chemische Werke Hüls AG)

20) 例如：具有「衝擊韌性」(Schlagzähe) 及「缺少延誤性」(verzugsarme) 之「丙烯/乙烯-塊狀多元聚合物」(Propylen/Äthylen-Blockpolymerisat) Hostalen PP CN VP 1065 是 (Farbwerke Hoechst AG)。

21) 當作胚胎組織 (Keimbildung) 之一種名稱，在其他慣例上所表示對有影響形態學上組織之性質，亦可引用，例如，矽素 (Siliconen) 之對「多元聚酯泡沫體」(Polyurethanschaumen) 氣泡型成及氣泡固定性的影響是。

「噴鑄」部份使用，亦適於纖維編織塑膠箔 (fibrillierte Folien) 作業之用，例如，關於收織編紗 (Erntebindgarn) 方面，以其具有定向伸展性，故可充分利用「多元丙烯」此種慣性，以作剖分編織作業之用也。

但可疑者，是否部份之「多元丙烯」²²⁾，在其整個全部之「多元烯屬烴」作業中，於不久將來可超過 10%。對由「烷基」改造之「丙烯多元聚合體」(Propylen-polymerisat)，吾人亦懷有密切高度之展望，尤其對於「多元-4-甲戊烯-[1]」(Poly-4-methylpenten-1) 方面(圖 4)，為一種最易及在一定限時間內達到 100°C，即固定成型之合成品。此外，在極微多細孔範圍 (mikroporösen Bereich) 內，須於早日力求改進，使其達成每容積單位之最少重量。因單元體製造及精煉之費用成本所加於銷售價格成本關係，致使「多元-4-甲戊烯-[1]」合成品之採購應用方面，暫受限制，但在特殊情形下，可不俱論，例如，作為照明工程用，在醫務及乳業方面，作消毒規定至 160°C 之用，或在洗滌機方面，作玻璃門嵌板替換之用²³⁾。

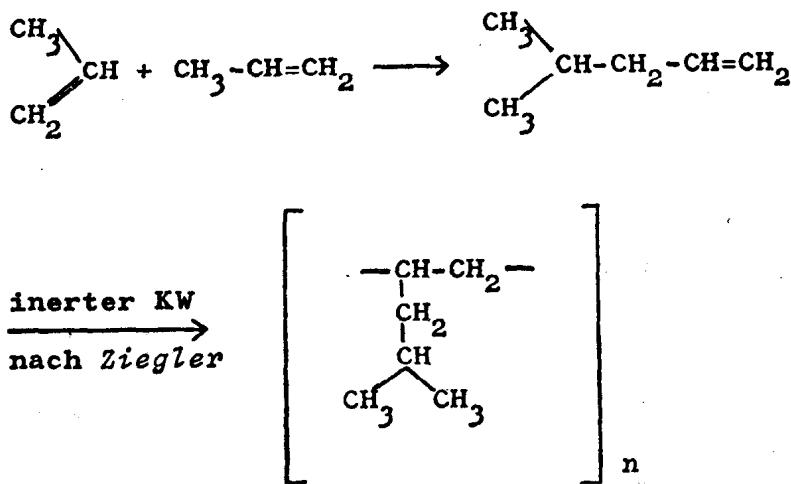


圖 4：由丙烯經二元聚合作用而成之「多元-4-甲戊烯-[1]」
(TPX der ICI) 合成品製造化學反應式。

將「多元氯乙烯」與「多元烯屬烴」類比較，在如此對照情形下，尚具

- 22) 由此，按 A. Schley (Farbwerke Hoechst AG) 估計有 75% 作噴鑄部份加工之用，例如，有關洗滌機，容器沖洗機，坐板及全部坐臥傢具方面。