

中華民國七十八年

華僑經濟年鑑

華僑經濟年鑑編輯委員會編印

中華民國七十八年

華僑經濟年鑑

(全一冊)
非賣品

中華民國七十八年十二月出版

編輯者：華僑經濟年鑑編輯委員會

主編：陳懷東

編輯：蔣武梅

地址：臺北市公園路三十號四樓

發行者：世界華商貿易會議總聯絡處

地址：臺北市公園路三十號四樓
電話：三一四〇七〇號

印刷者：海天印刷廠有限公司

地址：臺北市中華路一段一〇四號
電話：三三一三〇五六號

編輯例言

一、本年鑑的編輯，旨在報導一年來世界經濟動態、各僑居國家經濟概況、華僑經濟概況以及國內經濟發展情形，以供海外華僑經營業及國內外人士研究華僑經濟的參考。

二、關於世界經濟和各國經濟資料，係以各國官方及國際機構發表者為主，另一部份則採自有關年鑑。但華僑部份主要係我國駐外使領館、貿易機構以及各地華僑團體所提供。

三、本年鑑內容計分為泰國等二十個地區，主要僑區都已包括在內。蘇聯及東歐、越南等社會主義國家已先後實施市場經濟，擴大對民主國家貿易，並歡迎外國人投資，我國政府亦開放與其直接貿易，本年乃恢復越棉寮地區及增加蘇聯與東歐國家報導。但因若干社會主義國家未參與國際貨幣基金組織，且財政金融統計多未發表，祇得暫付闕如。又華僑遍佈全球，尚有若干地區由於人數較少，或資料蒐集困難，待將來再行編入。

四、編撰方式係以每一僑居地區自成一單元為原則，每一地區，包括：(一)當地經濟環境及現況；(二)當地對外貿易情形；(三)當地華僑經濟概況，俾讀者對該地區的華僑經濟概況能獲得全盤的了解。

五、各篇所述事實，在時間上係以民國七十七（一九八八）年為主，並儘量敘述民國七十八年動態；其內容力求與七十七年本年鑑相銜接。惜以篇幅所限，致若干資料從簡，尚祈見諒。又上年本年鑑中若干統計係初步數字，經於本年一併訂正。但間有因資料來源關係，未能完全一致者，或訛誤之處，在所難免，至盼海內外賢達，不吝匡教，是所感幸。

華僑經濟年鑑目錄

第一篇：一年來世界經濟動態概述

壹、自然生態被破壞與維護	一
貳、新科技繼續成長	九
叁、世界人口與糧食問題	一四
肆、國際金融動態	二一
伍、重要原料與產品	二三
陸、能源生產與開拓	三〇
柒、國際貿易	三九
捌、國際經濟合作	四五

第二篇：一年來各地經濟與華僑經濟概況

亞洲

壹、泰國	四七
貳、緬甸	八一
叁、新加坡	九九
肆、馬來西亞	一二九
伍、汶萊	一六三
陸、印尼	一七三
柒、菲律賓	二〇一
捌、香港	二二三
玖、澳門	二六七
拾、日本	二七七
拾壹、琉球	三〇一
拾貳、韓國	三〇九

美洲

拾叁、越棉寮三國	三四一
拾肆、印度洋地區	三六五
拾伍、西南亞	三九五
一、北美洲	四三三
美國、加拿大、墨西哥	
二、中美洲	四七九
古巴、尼加拉瓜、宏都拉斯、哥斯達黎加、巴拿馬、瓜地馬拉、薩爾瓦多、海地、多明尼加、貝里斯、西印度羣島。	

三、南美洲	五一七
-------	-----

歐洲

哥倫比亞、委內瑞拉、厄瓜多爾、秘魯、巴西、玻利維亞、智利、巴拉圭、阿根廷、烏拉圭、蓋亞那與蘇利南	
甲、歐洲經濟概述	五四七
英國、法國、荷蘭、比利時、盧森堡、愛爾蘭、西德、奧地利、瑞士、義大利、西班牙、葡萄牙、希臘、瑞典、丹麥、挪威、芬蘭、冰島、蘇聯、南斯拉夫、東德、波蘭、捷克、匈牙利、羅馬尼亞、保加利亞。	

大洋洲

乙、華僑經濟概況	六〇〇
丙、我國對歐洲貿易	六一七
一、澳大利亞	六二一

二、紐西蘭.....	六四〇
三、南太平洋區域.....	六四九
非洲	

甲、非洲經濟概況.....	六七五
乙、主要國家經濟概況.....	六八八
丙、華僑經濟概況.....	七〇八
丁、中非貿易與經濟合作.....	七一四

第三篇：華僑與祖國經濟關係

一、我國經濟概況	
壹、臺灣經濟環境與經濟建設計畫.....	七二一
貳、農林漁牧業.....	七三五
參、工礦交通業.....	七五一
肆、對外貿易.....	七九五
伍、國民所得與財政金融.....	八一七
二、輔導華僑發展經濟事業	
壹、促進海外華商與國內廠商資金交流.....	八三一
貳、輔導華商發展貿易.....	八四六

第一篇：一年來世界經濟動態概述

壹、自然生態被破壞與維護

一、首次舉行國際性地球日

一九八五年四月二十二日自紐約至歐洲、亞洲各大都市，熱心環保人士舉行全球性的「地球日」示威抗議。早於一九七〇年舉行首屆「地球日」，以喚起人類重視環境保護，確保生活良好的環境，雖然已引起各國當政者的重視，推行環保政策，只是各國經濟開發加速，對環境之破壞程度日大，已構成全球性的環境危機。紐約市環保熱心人士芮夫頓說：「溫室效應，全球氣溫上升，臭氧層被破壞，酸雨到處肆虐，若干生物絕種，已嚴重的威脅到地球上所有居民」，這次全球性地球日紐約市參加示威者一千餘人，在艾克森公司總部前聚集，遊行往聯合國總部，在遊行途中不斷有人加入行列。義大利羅馬也有千餘人示威，二十名環保人士穿上硬紙板服裝，扮成噴霧罐和冰箱的樣子，穿破紙糊製圓圈，象徵臭氧層被噴霧罐和冰箱中氟氯化碳破壞的情形。在匈牙利布達佩斯也有數百人參加示威，包括英國籍諾貝爾獎得主生物物理學家魏金斯及匈牙利出生的義大利脫星國會議員史脫樂。此外，瑞典、西德、印度等地也都有環保熱心人士遊行示威，以促請當局重視環保。

其次為總部設在肯亞內羅畢的「聯合國環境保護計畫」，日內瓦的「世界環保聯盟」及華府的「世界資源研究所」，於一九八九年十月二十三日宣布發起「全球環保運動」，以阻止自六千五百年前恐龍消失以來，地球上多種動、植物面臨絕種的最大危機。世界資源研究所的報告指出：假如目前的損失率持續不變，在未來二十五年至五十年內，將有四分之一動、植物再絕種。因之，尋求各國政府、國際組織代表、民間機構、社區和部落領袖的支持和合作，廣泛研究導致生物絕種的原因，然後擬訂一份

一年來世界經濟動態概述

全球性策略和特別行動計畫，以阻止生物再絕種。這些調查研究結果，將於一九九二年對聯合國主持的國際環境保護會議提出，期能付諸實施。

第三為「聯合國環境計畫」新近發表報告稱：整個地球已有三分之一的土地面積，瀕臨於不同的「沙漠化」，不能耕種與居住。這些地區是八億五千萬人口的家園，特別是非洲的撒希爾地區(Sahel Region)，過去二十年内，曾經發生兩次空前大乾旱及連綿不斷的饑荒。其次是各地人類不當活動所造成的非自然災害，如濫伐森林、濫墾、濫建等，致山坡地表土被沖刷，導致洪水為患，如印度恆河經常氾濫成災，迫使千萬計的孟加拉人民無以為生。南美巴西亞馬遜河也同樣的為害。第三為工業國家大量使用石化燃料，導致氣溫升高，使全球海岸地帶五千萬居民面臨海水升高的威脅。這些因素都將促使「環境難民」的產生(Environmental Refugees)。世界環境問題專家約迪·傑柯布生所著「環境難民」報告書稱：目前全球各地被前述環境變化因素所迫流離失所的「環境難民」為數約一千萬人，但是，仍持續增加中，顯然已對人類生存構成重大威脅。

二、地震的繼續破壞

地震對人類生存環境，甚至人類生命、財產直接的破壞，既為不可抗力，惟有研究預測地震之發生，預作防範，藉使損害減至最輕。「國際地震預測學術研討會」乃為此而召開。據統計，本世紀以來，全球已發生芮氏地震儀六級以上地震六百五十四次，其中構成重大災害的七級至七·九級九十八次，八級以上者九次。在這期間全球死於震災人數超過一百萬人，中國大陸即佔半數，僅一九四九年以來的五十年內，中國死於震災者達二十七萬四千人，傷殘七十六萬五千人，房屋倒塌六百餘萬間，經濟損失難以估計，乃世界上遭受地震災害最嚴重地區；本世紀末又面臨一個新的地震活躍期，益感威脅日大。中共國家地震局乃聯合西德自由大學籌辦「

第四屆國際地震預測學術討論會」，於一九八九年十月十七日起在廣州舉行四天會議，出席者包括西德、義大利、伊朗、孟加拉、香港及中國大陸等六十餘位科學家，對於地震構成巨大破壞性的災害及其預測，預報研究的重要性給予極大的關注。

「第四屆國際地震預測學術討論會」開幕之翌日，即十月十八日深夜十時五十七分，在中國山西省大同縣與河北省陽原縣之間和內蒙古交界地區，至十九日下午六時二十九分，共發生芮氏五級以上地震六次之多，其中一次最強者達六·一級（事屬湊巧），為一九七六年唐山大地震以來華北地區最大的地震。有感地區範圍直徑達四百公里，幸以非人口密集地區，故傷亡人數不多（詳後表列）。惟中國大陸一九八九年間已發生五級以上地震三十次，較本世紀以來每年平均十四次，高出一倍之多，已重大威脅人民生活的安全，因之，有關地震的謠言不斷出現，又構成社會不安，針對此項情況，一九八九年十月十二日至十八日在福建省泉州召開「中國首屆地震謠言傳對策研討會」，期能消弭此項人為的無謂損失。茲將一年來世界各地地震災害表列如次：

世界各國地震時間、地點及損害表

發生時間（西元年月）	地震規模（芮氏級數）	造成損害	發生地點
一九八八年十一月六日	七·六	死亡七百三十餘人，傷殘四千二百餘人，房屋倒塌四十餘萬間，二百五十餘萬人無家可歸。	中國雲南省西部
一九八八年十一月二五日	六·〇	五十年來最大者	加拿大東部三省及美國東部三州。
一九八八年十一月二六日	六·〇	未詳	中國青海省。
一九八九年十月十七日	七·〇	死亡二百七十三人，傷者二千五百人，三千五百人無家可歸。	美國北加州舊金山灣區。

一九八九年十月十八日	六·一	死亡二十九人，傷者三十四人，房屋倒塌六千一百五十間。	中國山西省大同縣與河北省陽原之間，兩日內地震六次。
一九八九年十月二十九日	六·〇	死亡十人，一百餘人受傷。	阿爾及利亞首都附近連續地震兩次。
一九八九年十一月二日	七·一	無傷亡	日本本洲岩手縣外海，連續三次較強烈地震。因在外海幸無死傷。

資料來源：根據各地電訊報導編列。

三、溫室效應威脅日大

溫室效應促使全球氣溫升高，北極冰帽融化，海平面升高。生態平均遭致破壞，引發人類許多疾病，全球科學家無不致力尋求和緩其影響，一九八九年連續舉行區域性及國際性會議，促請各國重視，謀求解決之道，以確保人類的生存環境。茲擇要誌次：

第二屆北美華備氣候變化會議：於一九八九年間在華盛頓舉行，科學家警告地球熱度高，會有更多的皮膚癌、白內障、肺病，與熱關連的死亡病症，以及熱帶寄生蟲侵入溫帶，因為保護地球，遮擋太陽紫外線的臭氧層，受工業用氣體及氟氯碳等的破壞，導致溫室效應。科學家指出幾乎所有的皮膚癌，都是太陽紫外線光輻射所致，只要臭氧層減薄百分之二，皮膚癌的病患，就會增加百分之五至十，即使臭氧層減薄百分之二，皮膚癌致死者每年也將增加五百七十人之多。另一位生物學家則指出：地球溫暖化的趨向，總會擴大熱帶害蟲及寄生蟲的天然生存範圍，例如美國稍為溫暖一點，就會適合瘧蚊、帶昏睡病體的昆蟲，以及各種害蟲及寄生蟲的生長。如寄生在牲畜胃腸的鈎蟲和線蟲，已在美國發現。

亞洲國際環境保護專家會議：於一九八九年九月十一日在日本東京舉行為期三天的首次會議，來自十九個國家和國際組織六十名專家出席。由

聯合國環境計畫組織和日本共同主持，討論主題是：地球變暖，所謂溫室效應和熱帶森林遭受破壞，會議要求富有國家改變它們的生活方式，和它們的部分經濟活動，及加強監察氣候的情況；大部分專家認為在未來幾十年內，預計氣候平均將升高攝氏一點五度至四點五度，乃呼籲研究協助抑低溫室效應的方法，並增加資助，建議有關方面將第三世界部分外債轉作資助環保計畫等，預計在一九九〇年初將分送各國政府參考。

聯合國大氣污染與氣候轉變大會：於一九八九年十一月六日在荷蘭諾德魏克海濱遊覽勝地召開，來自七十二國環保首長及國際組織代表出席，會期兩天，聯合國環境保護計畫總幹事托爾巴在開幕致詞中警告：「在面對可能發生巨大災難的情況下，迫切的要求國際採取協調行動，限制溫室氣體的繼續擴大散發。二氧化碳與其他氣體的散發，可限制太陽紫外線對地球的輻射，而導致溫室效應，使地球氣溫升高。東道國的荷蘭希望說服各國簽署宣言，聲明在西元二千年前使二氧化碳和其他溫室效應氣體的散發穩定下來，並力求在二千零五年前減少百分之二十。因為專家預測在未來四十年內地球氣溫升高，極地冰山將融化，致使海水將淹滅沿海低地區域；富饒的農業地區也將因氣溫升高而變為沙漠。部分研究報告要求將二氧化碳減少百分之五十，方能穩定大氣層，而避免前述溫室效應的災難。大會發表宣言，將召開一次全球氣候會議，切實檢討溫室效應，並盼各國一致履行所有防患措施。

四、國際致力挽救臭氧層

臭氧層遭受破壞後將貽害無窮，甚至人類將因之無法生存，已見前述，因之年來國際致力於挽救臭氧層，茲擇要誌次：

一、簽署「海牙宣言」，同意賦予聯合國監督大氣層污染的進一步權力：由荷蘭總理普伯斯、挪威總理布倫特蘭德夫人、法國總理賈加共同籌辦的國際環境高峯會議，於一九八九年三月十日起在海牙舉行兩天，十一日簽署環保宣言，出席者包括西德、西班牙、約旦、埃及、肯亞等二十四個國家總統、總理或部長。研討如何防止地球大氣層溫度漸升高的「溫室

效應」，以及保護臭氧層的方法。前項宣言原則同意在聯合國設立新的授權機構，制定對抗大氣污染的方法和標準。該機構將採取「適當措施」，以執行其決定。宣言中並指出：在防止污染可能構成額外負擔的第三世界國家，將獲得公平的協助。

二、歐洲共同市場同意在一九九〇年底前將氯氟烴的用量減少百分之九十二；歐洲共同市場（十二個國家組成）的執行委員會於一九八九年三月初在布魯塞爾舉行會議，發表聲明稱：執行委員採取了一項超出（一九八七年）蒙特利爾草約所定的管制範圍以保護臭氧層，並就一九七六年罐裝噴霧劑所用的一百萬零二百一十一噸氯氟烴總用量為基數計算的。但是例外不受削減限制的將會是用於製藥、電子業及特殊工業用途的罐裝噴霧劑。協議列出豁免限制的用途，因為目前沒有適當的化合物替代這些用途所用的氯氟烴。由於噴霧劑中所用的氯氟烴佔共同體氯氟烴總用量的百分之四十五，這項自願協議將會提前三年達至較高於蒙特利爾草約所規定的在一九九三年減少用量百分之二十的目標。蒙特利爾草約規定在一九九八年前再減少百分之三十。執行委員會計劃與其他領域的行業，如冷藏及泡沫塑膠等洽商達成類似的自願協議。

三、全球挽救臭氧層環境保護會議：全球一百二十三個國家，包括工業國家及第三世界的部長於一九八九年三月初在倫敦集會，討論破壞臭氧層氯氟烴的代用品問題。英國環境大臣同時也是大會主席李德雷說：「鑑於臭氧層嚴重遭到破壞，必須採取緊急行動，全面杜絕使用破壞臭氧層的化學物品氯氟烴，同時，大會也保證，改用其他代替品不會阻礙開發中國家的進步。截至目前已有二十個國家表示願意簽署蒙特婁草約，另有十三國表示將慎重考慮。在此之前，已有三十三國簽署此約，同意在一九九八年將氯氟烴產量減至一九八六年生產量的一半。則全球生產和消費氯氟烴物而加入草約的國家將達到百分之九十或九十五。氯氟烴化物大都使用於冰箱、冷氣、噴霧劑和浴劑。

由於氯氟烴化物係破壞地球上空臭氧層的主要成份之一，因此在聯合國環保組織（UNEP）推動下，各主要國家簽署了蒙特婁協定（Mon-

trealt Protocol)，協議有計畫的分段削減氟氯碳化物的生產及使用，引起國際間氟氯碳化物（冷媒為主要產品）市場的巨大連鎖反應。

蒙特婁協定的限制，削減氟氯碳化物之產量，使用量已自一九八九年元月一日起生效，七月一日起實施全球管制，雖然氟氯碳化物為民生、工業（尤其冷凍、冷藏、空調業）上不可或缺的重要化學品，但由於科學證據證明氟氯碳化物破壞臭氧層，嚴重影響人類健康及生態體系，並有產生地球溫室效應的跡象，因此各國均決心推動削減，限制氟氯碳化物的產量及使用量；而目前行動最積極的美國、日本除了削減、限制外，並已積極推動開發代用品及混合使用品，以逐步減輕，最後並在西元二千年以前，徹底消除這些項目的氟氯碳化物。

被列為管制的氟氯碳化物（CFC）計有 CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114, CFC-115 及 HALON 六項，其中 CFC-114, 115, HALON 三項因使用量較少，被列為次要的代用品開發目標，以 CFC-11, 12, 113 三項為優先限制及開發代用品的目標。就限制產量而言，今（一九八九）年的產量限制在一九八六年的生產水準，到一九九三年時，則降至一九八六年的百分之八；到一九九八年時，則降至一九八六年的百分之五〇以下，但各工業先進國家正加緊限制速度，希望能提前取消這些項目的產品；以美國而言，美國一九八九年氟氯碳化物的產量為三十七萬五千噸，已降低三分之一，日本亦限制在十二萬噸以下（如不限制，產量將達十八萬噸），可見各國在限制產量上的努力程度。

在開發代用品方面，美國及日本亦迭有所獲，有部份產品已完成開發，正在做毒性及破壞性試驗，如美國杜邦公司已開發 CFC-113 的代用品，日本大金工業（DAIKIN）株式會社，亦發表初步的成果，正開發中的 CFC-11 代用品 HCFC-123 及 141b，CFC-12 的代用品 HCFC-134a，現均緊鑼密鼓的加緊測試，其中 HCFC-134a 的應用，在汽車冷氣方面已可適用，問題在於汽車冷凍油在高溫高壓下，會與此冷媒產生分離現象，現正放進冷凍油，已接近完成階段。因此，極有可能短期內即可大幅降低原有的氟氯碳化物種類，據估計，四至六年內代用品的開發即可望成

功。

四、南極臭氣洞已閉合：據美國國家海洋大氣管理局報告：南極臭氣洞於一九八九年十月達創紀錄的規模後閉合，現已恢復正常，科學家們以多布森單位計測了臭氣量，計測結果為二百七十到三百單位。這個數值表明南極地區是正常的。當臭氣洞出現時，這個數值會劇降，一九八七年低至一百二十五多布森單位，一九八九年曾降至一百三十五多布森單位。臭氣洞閉合，可能是南半球氣候變化的結果，氣候變化使臭氣的分解延緩了一些。

五、水資源及空氣污染日趨嚴重

一年來無論海洋或河流均遭受嚴重的污染，引起各方矚目，並全力進行補救。茲擇要舉述如次：

一、人類有史以來最大漏油事件：一九八九年三月二十四日晚，美國阿拉斯加州海域發生人類有史以來最嚴重的漏油事件，超級油輪「艾克森瓜爾狄茲號」擱淺後貨艙破裂，漏出二十七萬桶原油，相當於一、一三〇萬加侖，使得海洋的澄清海水和冰山都變成黑色。漏出的原油在威廉王子灣蔓延成一二、八公里長，五、六公里寬的油跡。目前專家尚未評估漏油事件對野生動物的影響，但一九八八年該區漁獲收益達八、五〇〇萬美元的漁民，對主要沙丁魚產卵區遭到污染極為憤怒。在環境保護者的壓力下，艾克森公司耗費約十億美元，經過半年時間，才把油污大致清理，但是阿拉斯加的州長和環境司，都認為還有餘污，他們列出仍遭油污的十二個海灘。確實，二十六萬桶原油流在水不揚波的海灣，不是那麼容易就弄到一乾二淨的。儘管已汲回不少油，一些則沖洗到無法察覺，却還是有些殘餘。阿州的野生動物還會生存，但數目已減少，已知的死鳥有三萬四千隻，包括百幾十隻禿鷹和九百八十四頭海獺。科學家相信實際數字高得很，找到的屍骸可能只佔受害者的百分之五至十而已。

這次艾克森的清油行動也是有史以來最大規模者，在高峯期，動用一千四百艘船、八十五架飛機、一萬一千三百人參與清理。隨着大動員，也

產生日常生活必需品的問題，如何在遙遠地區，每天供應二百噸食物，更要命的是如何處理一千四百加侖人的排泄物。在清理初期，工人用手擦洗一塊塊石頭，却是白費力，還好艾克森迅速改進，採用大噴喉，在一百尺長機械臂末端裝個噴射喉，而可噴上陡峭的海岸線。高溫高壓的清洗，在刮除多石海灘的油污上，不太有效，但却殺死鹹淡水交界的生物如蝸牛、甲殼等。從這次的大清洗行動得到的成績以觀之，最有效的是噴肥田料「英尼保」，使碎石多的海灘上的微生物繁殖，而「吃」掉附在石上的油。本來有不少細菌是會吃油，但在水溫低的阿州，生長率低，「英尼保」則加速吃油微生物的生長，而噴過英尼保的海灘，都很乾淨。只是一次清理不夠，必須多次。因為油滲入海岸的沉澱物，而在高十五尺的潮起後，又將油沖上海面，有的地方前後清理七次。在二十六萬桶原油中，汲回的有六萬一千桶，以十億美元清理費計，這是世上最貴的原油，每加侖成本三百九十美元。剩下十九萬九千桶的油，估計百分二十五已揮發掉，其餘的在海水中化開消失。

在殘害阿拉斯加的野生動物和使美國石油業蒙污的最大一次漏油事件發生之後三個月，又發生三艘油輪漏油，油污把美國的海岸線弄污。一九八九年六月二十三日一艘希臘油輪擱淺，漏出一百萬至一百五十萬加侖的燃油，飄浮至少三十二公里，沖上美國東北部海岸的羅德島岸上。另外在特拉華州威爾明頓附近的特拉華河向南數百英里處，一艘烏拉圭油輪，載有一千八百萬加侖的工業燃油，六月二十四早上擱淺，漏出八十萬加侖燃油；又，在美國南部海岸對開在德州加爾維斯頓灣的休斯敦船道上，一艘由拖輪推動的躉船六月二十三日傍晚與一艘貨船相撞後，漏出約二十五萬加侖重原油。這三宗意外，一共漏出二百五十五萬加侖石油，這是自從三月二十四日「艾克森·瓦爾狄茲號」在阿拉斯加水域漏出一千一百萬加侖重原油以來，石油航運業又一次造成水資源的嚴重污染。

二、亞馬遜河及長江污染日形嚴重：全球河流均遭受重輕不同的污染，並且情形日益惡化，而世界最長的河流巴西亞馬遜河及中國長江，情形更為嚴重：

(一)亞馬遜河：根據巴西國家礦業部門一九八九年五月間的一份研究報告指出，由於在採金過程中濫用水銀，亞馬遜地區受到嚴重污染。專家們指出在最近幾個月收集的水、魚、土壤以及人的頭髮、血液、尿等被污染的樣品顯示，水銀含量超過世界衛生組織規定的可容忍限度。巴西有六十萬人在亞馬遜採金，每採一克黃金要用二克水銀。一九八〇年至一九八八年，巴西生產黃金九百噸，使一千八百噸水銀流入大氣層，造成環境嚴重的污染。

(二)長江：據中通社一九八九年十一月二日北平電訊報導稱：長江葛洲壩上游黃柏河區域，最近發生大面積黃磷嚴重污染水源事件，導致二十二萬公斤以上魚類死亡，其中國家一級珍稀保護動物中華鱖已死亡十八條。是次長江污染程度之烈，造成損害之巨，為長江有史以來所罕見。此乃八月十九日，江蘇省徐州市銅山縣的運輸隊一輛裝載四點七噸黃磷、三百公斤柴油、一百公斤機油的卡車行駛在湖北省宜昌嚴家河公路橋時，因車輪懸空產生劇烈摩擦，引起柴油碰撞起火。當時消防隊趕赴現場後，在滅火同時，為防止劇毒黃磷外洩燃燒，將黃磷桶推進河裏，當地農民為獲取鐵桶，掏出黃磷拋入河裏，乃造成極為嚴重的大面積污染。經化驗表明，河水含黃磷量為每升零點九四微克，可導致魚類在八小時以內死亡。國際環保部門規定水源含黃磷量限度為每升零點一微克以內。

六、全球空氣污染及因應措施

(一)美國：美國總統布希於一九八九年六月十二日宣佈一項整治空氣污染的嚴格計畫，這項一年耗資高達一四〇億至一九〇億美元的計畫，目的要在本世紀結束前將二氧化碳的排放減少一半。這項計畫目標是要使燃煤動力工廠減少一千萬公噸二氧化碳的排放，逐步採用以甲醛為動力的車輛，並更嚴格規定工業界使用新科技抑制癌症或有毒化學物的外洩。根據這項計畫，在本世紀末前，八十一個都會區必須將空氣中破壞臭氧層的化學物減低至合乎聯邦標準，洛杉磯、紐約及休士頓等三個污染最嚴重都市，期限則放寬到二〇一〇年。此外，計畫中並規定，汽車業在六年內必須製造

五十萬輛甲醛動力汽車，供應污染情形最嚴重的九個都會區。一九九六年後每年生產目標增加到一百萬輛。

(二)歐洲共同市場：歐洲共同市場環境部長於一九八九年六月初在盧森堡會議兩天後，同意在一九九二年前，一二〇〇CC以下小型車的廢氣量減少三分之二。這項協議將激勵汽車業製造合乎新標準的汽車。這些汽車需加裝可吸收有害汽車廢氣的三向觸媒轉換器，每輛新車的成本因此將增加三百英鎊。其實大部份歐洲共市國家為防止汽車造成環境污染，早就先後立法限制廢氣排放標準，並鼓勵使用無鉛汽油，減少空氣的污濁，但日益增加的汽車數量，仍給共市國家帶來極嚴重的害處，酸雨就是其中之一，為了解決問題，除採取其它措施如提高汽車排氣標準等之外，共市執行委員會已表示將擬議立法，以鼓勵共市人民使用無污染之虞的腳踏車，做為日常交通工具。執委會認為，如能在共市國家境內有效推行使用腳踏車的擁擠和節省能源。此外，共市也覺得，長期工業化的結果，已逐漸造成共市國家人民五體不動的現象，為健康着想，經常騎腳踏車當有助益健康。

歐洲若干都市空氣污染已迫使人們住院留醫的程度，據路透社一九八九年十一月二日雅典電訊報導稱：鑒於數百人因呼吸困難而到醫院就診，希臘政府在一週第二次下令採取緊急措施，以克服雅典的嚴重空氣污染。環境部在一項聲明中說，緊急措施於二日晚開始生效並持續二十四小時，禁止所有私家車開入雅典市中心，關閉所有中小學，並且把工業燃料消耗量減少百分之五十。醫院稱，至少有三百人（多數於老年人）因心臟和呼吸有問題而留醫。雅典是世界污染情況最嚴重的城市之一。它已實行一種「單雙日分別行駛牌照制」。這一制度使首都的汽車只有半數獲准在單日或雙日內在市中心行駛。高溫度和不通風現象使得二氧化碳的嚴重程度每立方米高達六百三十一毫米，比採取緊急措施的地方的五百毫米的水準還要高。這一水平只是略低於一九八九年三月的六百三十五毫米的紀錄。

(三)日本：日本國立公害研究所等研究團體於一九八九年十一月十日在

川崎市召開的大氣污染學會上，宣佈了因工廠、汽車排出的廢氣和煙塵污染而產生的酸霧在日本各地所造成的公害情況。係經國立公害研究所幾名學者在日本二十四個地方的山區上空取樣檢測，發現霧中含有相當多的硫化物和氮化物，使霧呈酸性。其中，一些地方霧的含酸濃度已超過食用醋的含酸濃度。酸霧和酸雨一樣，對植物有嚴重的破壞作用。北海道苫小牧西北部二千公頃的松林已有一半發生枯黃現象，據分析是因經常發生酸霧所致。酸霧還會影響人的呼吸和使人眼睛感到疼痛，對人類及植物構成重大災害。

七、森林繼續被破壞與護林

世界人口繼續增加，生活水準不斷提高，需要擴大天然資源，諸如開墾農地、興建水庫、開闢公路、牧場等，其次為空氣污染、火災的焚燬在促使森林面積減少。幸已獲各國重視，無不致力於護林、造林，期能恢復人類優美的生活環境，茲擇要舉述如次：

(一)巴西：巴西森林面積僅次於蘇俄，居世界第二位，近年則大幅度減少中，據世界銀行調查，巴西森林面積共為四百九十萬平方公里，至一九八八年止已有百分之五遭受破壞，最嚴重是一九八七年，約有八萬平方公里森林被焚燬。巴西政府已於一九八八年十月頒佈新憲法，在第六章特設「環境」一項，規定全體巴西國民都有保護環境的義務。同時依據憲法實施「我們的自然」計畫，管制焚耕，撤銷開發亞瑪遜的融資及各種優惠措施。開發者焚燒一平方公里以上林木者，須造林補償或繳付造林資金。另一方面則由人造衛星的監視取締非法焚耕者，迄一九八八年中政府的罰金收入達一千萬美元。

(二)蘇俄：蘇俄遠東的庫頁島中北部於一九八九年六月二十七日發生森林大火，火勢蔓延一百公里寬，燒燬森林面積多達二十萬公頃，較上年該島發生的火災損失大七倍。

(三)美國：西海部九州於一九八九年七月發生森林大火，由於氣候乾燥，幾乎每年都有森林火災，今年的森林火災仍是由於天乾物燥熱風不斷，

加上夏季熱浪及偶有閃電助虐，加州、科羅拉多州、俄勒岡州、亞利桑那州、猶他州、新墨西哥州、愛達荷州、懷俄明州及內布拉斯加州分傳森林火災，火場總面積多達四十九萬公頃，動員一萬一千名消防員及五十架飛機與直升機與大火搏鬥。

(四)歐洲：聯合國歐洲經濟委員會於一九八九年七月稱空氣污染被認為是東西歐國家森林毀壞的主因或至少是輔因。有二十五國家參加一個委員會報告森林毀壞的情況，其普遍現象是樹葉脫落。把空氣污染視為「主因」的有奧地利、比利時、捷克、西德、意大利、列支敦士登、波蘭、瑞士和南斯拉夫等國。而二氧化硫和氮化物是污染之主因。該項報告稱：如此則在往後五年至十年間，預料在德意志聯邦共和國山頂有數千公頃的森林會枯死。在捷克和波蘭主要地區情況類似。上述之年度調查範圍包括約一億公頃，即歐洲的一億六千一百萬公頃森林中之約百分之六十五的森林。最近之調查對在五萬個樣品地段的七十七萬株樹木進行了評估，故具有代表性，也顯示歐洲森林普遍遭受空氣污染破壞的實情。

(五)澳大利亞：澳大利亞政府於一九八九年宣佈龐大的「綠化澳洲」計畫，預計在十年間，耗資三億二千萬澳元，植樹十億株，每年平均植樹一億株，即是每天二十七萬株，可見此計畫的規模龐大。澳洲全國森林業協會更計畫在十年後，再實行另一個十年植樹十五億株的計畫，其目標是希望把澳洲盡量恢復至二百年前古木參天的舊觀。

(六)中國大陸：四川省瀘州市於一九八九年間發現的佛寶原始森林，面積六百二十九平方公里，有落差九十公尺以上的瀑布，周圍二百公尺附近，都是蒸騰水霧。這座森林有天然植物七百多種，野生藥材超過四百多種，各種飛禽走獸也有幾十種。佛寶原始森林與福建武夷山區、湖南張家界一樣，是世界同緯度罕見的樹種保存完整，物種豐富的常綠闊葉林帶。

八、廢物還原及再利用

廢物還原與資源的再利用，為各國一致努力解決廢物的堆積，及減輕資源匱乏的壓力，雖然均獲致成果，但是在人類生活水準不斷提高後，

每人每年所製造的垃圾以及工業廢棄物仍持續增加，故各國繼續倡導廢物再利用，以紓解生態危機。美國環境保護局人士指出：目前美國每年產生垃圾一億六千萬公噸，只有百分之二〇得到還原，美國還原廢物規定於一九九〇年代前要達到百分之二五，進入下一個世紀前再提高至百分之五〇。

(一)廢紙再製紙漿：這是一項已有歷史的方法，在第二次世界大戰時，各國資源匱乏，曾經普遍利用。但是戰後為提高紙張品質及回收成本增加，以及紙張消耗大增，廢紙回收比率反見下降。現為維護天然資源，廢紙回收（包括其他可資再利用的垃圾）已受各國人士所重視，並多義務工作者協助回收工作之普及。據日本通產省指出：日本廢紙利用率（含紙與紙板的原料）在一九八八年度達百分之四九·三，比美國百分之二五·五高出很多。不過，通產省仍要求日本的造紙廠商，應該將目前尚未列入回收的辦公室自動化（OA）用紙及高級紙張也列入回收的範圍內。

澳洲政府已頒佈政令規定，今後凡是收回廢紙循環再造的紙製品，可以免除百分之二十的營業稅，如果是百分之百使用廢紙的再造紙，更是營業稅全免，希望藉此吸引紙商盡量收回廢紙再造。澳洲在一九八八年的全年消耗紙類兩百六十萬噸，其中有百分之三十是經過再生使用的廢紙。澳洲收回廢紙製造新紙的比率高居世界第三，僅次於日本及荷蘭。

(二)廢輪胎的再利用：各國行駛中的車輛不斷增加，廢輪胎數量隨之增加，已嚴重威脅生活環境，西德首先發明以焚化方法再利用廢輪胎所含的各項物質。現美國加州牛津能源公司投資四千一百萬美元，興建一座特殊效能的焚化爐，可吸出每隻輪胎所含約十公升的石油能量，則一座焚化爐可供應一萬五千戶家庭所需的能源。這種焚化爐能把廢胎所含物質利用得涸滴不漏，燒完的殘渣可作瀝青鋪馬路，灰燼可充肥料，石膏狀的殘餘經仔細抽離後可以製造隔音板，最後到空氣中的僅僅是水蒸氣而已。不致產生第二次公害。就每座焚化爐一小時焚化七百隻輪胎計算，一日焚化一萬六千八百隻，一年可焚化六百十三萬二千隻。現加州一處峽谷中即堆積四千萬隻廢輪胎，且每年加州廢棄輪胎達八千萬隻左右，可以維持十三座

焚化爐所需，產生能源可以供應二十萬戶家庭之用。預計此項焚化爐將為受輪胎所困擾國家的一致歡迎。

中華民國臺灣地區環保機構已於一九八九年洽請亞洲水泥公司以廢輪胎滲入煤炭為水泥窯燃料，試行情況如良好，將擴大推行，則可解決廢輪胎問題。

(三)廢塑膠製成超級木材：數年前一家歐洲公司發展出可將廢塑膠再處理製成超級木材的技術，瑞士廢物再處理公司香港分公司「亞洲歐法再處理公司」購買了再處理所需的設備，使歐法公司成為亞洲第一家有能力再處理塑膠垃圾的公司。先將廢塑膠打碎成粒狀並加熱，經過合成程序，再把它灌入模子中，就可製成各式各樣的超級木材。這種超級木材既不會腐爛，也不怕蟲咬，又不需染色，其質料比真木頭還硬，但却比水泥及金屬便宜。超級木材經得起敲打鋸切而不會碎裂，也可被製成任何形狀與顏色。至於其實際用途則頗為廣泛，可輕易轉化成路標、路障、柵欄欄杆等。經過再處理後製成的超級木材，比鍍過鋅的鐵及水泥還要耐用，而且價格也比真木材便宜，一塊四英尺長，二·五英寸寬的超級木頭僅要十七美元，但同樣大小的高級木材却值五十二美元，至少可耐用十年。另外，歐法公司可用相同設備以及類似程序，把食物變成燃料，紙變成建築材料，而將金屬轉變成新金屬。

(四)煉鋼爐石可作路基：中國鋼鐵公司、臺灣營建研究中心及國立臺灣工業技術學院營建系，於一九八九年五月廿三日共同主辦「爐石在道路工程上的應用」研討會，在中日學者專家和與會人士的共同研討下，認為爐石在道路工程方面應用，已行之多年，且獨佔爐石資源化項目之首，在國內砂石日缺情勢下，值得大量推廣採用於道路路基工程。日本在三十年前即已開始將高爐爐石運用於道路工程建設，在國內公路局西濱公路南區工程處，首先大量採用中鋼爐石用於西濱公路彌陀段，第三工程處也採用於旗山、楠梓段公路，效果良好，一九八九年下半年起臺南段也將採用爐石作為路基，而彌陀段也再度提出需求。

中國鋼鐵公司指出：該公司的廠區道路，絕大部份是採用爐石為基礎

，總量達七十萬公噸，最早興築的道路，迄今已有十餘年，雖承受一百四十噸重型車輛，路面情況仍完好如初，足證爐石是築路的良好材料。況中鋼公司每年生產氣冷爐石約一百二十五萬公噸，每年中鋼需花費大量運棄經費拋海，如一九八四年拋海二十萬公噸，一九八七年拋海五十六萬公噸。倘若這些爐石能够研究開發，再生利用於南部地區的道路材料，替代傳統砂石，不但可節省天然資源，且可防止河川濫採的缺失，一舉數得，實值得大量推廣採用。

(五)廢木材製造肥料：日本茨城縣一家工廠花費六年的時間開發一套新技術，把廢棄的木料予以研細、碳化，轉為改善土壤的基肥等，化公害為公益。處理廢棄的木料在日本也是一大困擾，焚化會污染空氣，掩埋又佔空間。這家公司開發出磨碎作業系統，磨後的木屑可充當養雞場等場所的鋪設料。而碳化後的木灰則是農地最好的有機肥料，除可分解有機物製造養份之外，更可增進水土保持。業者運送廢材至工廠時，需付該廠一筆為數不小的垃圾處理費，而成品却裝袋出售，可謂一舉數得。

(六)動物骸骨雕塑飾物：美國鋼鐵大亨湯馬斯·卡尼茲的孫女富娜，懷念他家族於一八八〇年買下南喬治亞州海外的金巴南島生活，現在該島大部份屬於國家公園局，富娜家族的物業已改建為賓館，曾接待詹森總統及卡特總統，社會名流多樂前往度假。她自小即喜歡用鯊魚牙齒等為飾物，她即興用鯊魚牙製的首飾旅客出價四十五美元，其他的動物骨骼飾物旅客又出價五百美元承購，於是發覺她用動物骨骼製造飾物的構想，向銀行貸款八千美元後開始從事，現每年營業收入多達十萬美元。其中不少顧客為知名之士，如美已故總統甘迺迪的獨子小約翰買了四枚富娜設計的領帶扣，用玃狨的頭殼骨、脊椎及鱷魚背骨雕塑而成，每枚六十五美元，他還為打扮入時的母親賈桂琳定製一條三綫鯊魚脊椎骨項鍊，價格一千五百美元。富娜的其他設計，包括五十美元的貽貝耳環，八百五十美元的響尾蛇肋骨項鍊。當然這是出於大亨家族的設計，且獲富有人士的賞識，以藝術的姿態出現；若商業性大量產品，售價自又屬於大眾化，相信業者亦有利可圖。惟就清除廢物、淨化人類生活環境言，這項經濟活動值得推廣。但是，

為取得僅存無多的野生動物骨骸而殘殺受保護之動物，則不在其範圍內，如目前國際禁止象牙交易，以保護大象的生存。

貳、新科技繼續成長

一、一年來科學界的突出成就

一九八八年，世界科學界在科技發明、醫藥研究和天文發現等領域，取得了許多重大成果。高溫超導體獲得新進展，鉍、鉕、鈣、銅、氧超導材料的零電阻溫度已達到一二五K。新型晶體管的閉關速度提高至一千四百億次。第五代電腦研究取得中期成果，製成的模型機已達小學生的智能水平。發現理論上認為不可能存在的原子核氦二十九。高清晰度的第三代電視投入使用。轉移核糖核酸在合成蛋白質的過程中，它在辨認所要結合的氫基酸時使用的新密碼已部份被破譯，科學界稱這種新密碼是「第二種遺傳密碼」。太陽能電池的光電轉換效率已達到百分之三十一，突破了原來認為的百分之十的最高界限，提升商業化推廣的效益。其次，醫藥研究方面：發現一種能抑制愛滋病毒蔓延的新藥物，這是一種能夠黏附在病毒表面CD4抗體上的蛋白質，使其喪失襲擊T4免疫細胞的功能，經臨床試驗證明這種蛋白質對抑制愛滋病毒頗有療效。一種能防止皮膚癌的疫苗被發現，此種疫苗在臨床試驗中已取得令人滿意的結果，是防癌疫苗研究上的一項重大突破。首創以胚胎組織移植大腦治療帕金森氏病取得顯著療效，為大腦組織移植開拓一個嶄新的領域。利用豬心和豬腎等臟器作人體器官移植試驗，成為醫學史上的創舉。

第三為天文學方面：發現在太陽系外一顆編號為HD114620的星體上，有異常的「都卜勒移位」，測量結果顯示，此星體可能是一顆圍繞另一中心星體而公轉的行星，體積約為木星的十多倍，公轉周期為十二天，這是天文學家首次在太陽系外發現的行星。發現最快速的雙子毫秒脈沖星，這不但是自旋速度高達每秒六百二十二轉，而且是一顆能吸噬其星體的雙子毫秒脈沖星。發現距離地球一百七十億光年的最遙遠星系，使人類認識

一年來世界經濟動態概述

宇宙首次形成星體的時間，往前推移了近三十億年。

此外，重要的科技成就項目如次：

(一)研製成功韌性強百倍的新水泥：美國國家先進水泥研究中心已研製成功新水泥，其韌性較現有強一百倍，可有效的防止建築物的老化，即如避免一九八九年十月舊金山灣區大地震八八〇號高速公路倒塌事件。雖然水泥的主要成分仍是石灰石和粘土，但是已經增加了幾種改進材料，諸如「超級增塑劑」有機化合物，這種增塑劑使水泥和水的結合流動度增加，同時滲水減少。新型水泥還增添諸如極細的硅石粉等其他礦物質化合物，以填充澆灌成的混凝土的孔隙，使之更密實。水泥同塑料、碳纖維和許多其他材料摻和，而使水泥具有人們一般不會聯想到的種種特性。

美國全國研究委員會估計在今後二十年內，將耗資二千億美元用於重建基礎設施，新水泥研製成功，將使美國價值一兆美元的公路系統保養費大為抑低。

(二)研製成功可自動消滅的新塑膠：由於塑膠百年不腐、污染環境，已構成重大禍害，美國科學家已研製成功新塑膠，這種新聚合體容易分解，乃加入天然物如澱粉和纖維素。化學家利用農場拋棄物，如玉蜀黍的心或桿，取得澱粉及纖維素，再用特製的分子，使天然和合成的聚合體連結，就可將兩種不同的物體，揉合為一種聚合體化合物。在混合的塑膠中細菌可以在天然的聚合體上，找到它們的立足點，天然的聚合體，作用如營養素，吸引微生物到塑膠內，成為它們生長的好媒介，而促使它們侵襲聚合體的分子。經過細菌分解，混合塑膠就會變成水、二氧化碳、腐土。現美加已有表面塗上粟米澱粉的垃圾袋，在細菌吃澱粉時可以分解。不過這種新塑膠生產成本超過傳統塑膠三成，故若干廠商為免成本增加，仍用傳統產品。

日本通產省於一九八九年起的七年內決定撥款一百五十億日圓，協助企業與科學家研究可分解的塑膠產品，乃以通產省工業技術院所屬四國工業研究所於一九八九年初研製成功的一種「自然塑膠」，進一步研究其商業化生產，這種塑膠是由自然界類似澱粉的大分子多糖類混合物所提煉。

四國工業研究所的材料科學部門首席研究員細川淳表示，由於這種原料是從玉米、蟹殼及其他自然界的物質提煉，很容易被微生物分解掉。「自然塑膠」埋入土中後，平均一個月左右即可分解還原成高分子多醣類。由於這種新的原料成分自然界很容易取得，因此大量生產輕而易舉。

同時，東京科技學院助教在土井嘉春也已利用某種細菌製成另一種可分解的塑膠。試驗結果顯示，這類「生物塑膠」，埋入土中後，在夏天差不多兩個星期可完全分解，冬天六週左右亦可徹底分解。可分解的塑膠除了有助於保持生態環境的衛生外，亦將使日本減少對幾乎全靠進口的石油的依賴程度，石油是傳統塑膠的主要成分。

然而可分解塑膠的生產成本太高，就目前而言，石化塑膠的生產成本每公斤為兩百圓，而可分解的塑膠生產成本約為一千圓。不過，細川認為不出三、四年，自然塑膠每公斤的生產成本可望降低到五百圓左右。因為有些民營塑膠公司對通產省的計畫深感興趣，日本塑膠市場相當龐大，營業總額達三兆四千億圓。雖然新的自然塑膠不可能完全取代傳統塑膠，然而塑膠公司預期可分解的塑膠，市場的潛在需求將持續升高。

(三)聚脂纖維製造輪胎：歐洲、美國及日本都已能製造聚脂纖維輪胎，其製造流程包括：EG（乙二醇）、PTA（純對苯二甲酸）原料聚合、固態聚合、紡絲、燃線、織布、全浸最後成胎。根據一九八八年世界輪胎纖維市場的統計，聚脂輪胎已經以十四萬四千公噸的數量，緊跟上尼龍輪胎的十四萬六千公噸，其中北美市場佔了百分之八四，日、韓也達百分之四一，西歐也有百分之一六，在在證明聚脂輪胎已是潮流之所趨。

(四)研製成功變色纖維：中華民國工業研究院化工研究所與津安公司合作開發完成，這種利用化學纖維本身特性直接結合感光色素的變色纖維，已超越日本採取布面塗佈或表面處理方式的技術，在變色纖維的國際競爭中取得領先的地位。變色纖維的原理就像變色太陽眼鏡，聚集太陽光或其他光源的紫外線就可顯色。目前化工所與津安公司合作，已開發出紫紅、藍二種纖維，並可添加其他底色，做成綉線、平織、針織用的長纖布，或紡紗用的短纖維物等，它的應用範圍包括成衣外套、運動衫、帽子等衣着

用途，並可用於窗簾、商標等方面。這項新材料將帶動我國紡織業及研究機構繼續在布料素材的開發，並促使布料進入革命性變化的時代。

工研院化工所長胡德博士表示，我國感光變化纖維技術開發成功，目前已躍居國際領先地位，在我國纖維工業面臨轉型發展的今日，這項開發成果的意義更為重大，它是一個訊號，這個訊號反映了我國在新素材的研究發展，將是促使紡織工業升級的重要工作。

(五)磁浮火車時速將提高至五百公里：法國行駛巴黎至里昂的快車，最高時速為二百八十公里，現已改良設計提高至每小時三百六十公里，仍屬電力火車。一九八九年間曾邀請各國貴賓試車，時速三百公里，貴賓們仍可在記事簿上寫字，顯示充分穩定。

日本已設計成功火車，可以懸浮於凹型鐵軌之上，利用裝置車內和車軌的磁力來推動行駛。研究這種磁浮火車的日本鐵路技術研究所的工程師稱：該車到二〇〇一年可作商業用途。日本東海鐵路局估計，屆時東京到大阪五百公里行車在一小時內可以到達。日本運輸省於一九八九年九月決定在中部甲府附近建造一條五十公里的特製鐵路，以測試這種新型「磁力懸浮系統」火車。其次一九八九年五月間日本在津屋崎市試驗了一種「海上快車」模型，它不僅能在地面行駛，而且能在水下行駛，設計者認為，新交通工具十年後將在日本出現，在地面，它的時速可達二百公里，在水下大約七十公里。它將沿單軌運行，單軌可能將安裝在深達十至十三米的水下。

(六)研製高速貨船：日本運輸省已於一九八九年度（四月一日起）列入五億四千六百萬日圓（約四百四十萬美元）的第一年度研究費用，由日本造船技術業界合組的「超高速運輸船研製會社」，已於一九八九年四月開始運作，推動這項計畫。計畫中的高速貨船是長約一百公尺的四方形噴射引擎汽船，時速可達五十節（九十三公里以上），是貨櫃船航速的兩倍半以上，運費却只有航空貨運的十分之一。這種高速貨船的原型預定一九九三年建造完成，於本世紀前完成商業化。屆時水域運輸將如現在陸地貨運般快速，從日本出發，十二小時到韓國，二十小時到臺灣、香港，一天左

右到新加坡，三天到美國。日本與亞洲四小龍間生鮮食品、家電製品的流通將可朝發夕至，便利無比。

(c) 最大及最小的飛機均研製成功：蘇俄一九八八年十二月廿一日試飛一架世界最大的飛機成功。這一架有六具引擎的超大型飛機，能够載運二百五十噸的貨物。安托諾夫—二二五型飛機，外號叫「夢幻」，載着七名機員，從烏克蘭的基輔機場起飛，展開持續九十分鐘的試驗飛行。這一架體型龐大有六具渦輪噴射引擎的飛機起飛速度非常快，起飛滑行距離只有一公里，不過，如果飛機是全負載時，滑行距離大約需要三點五公里。這一架AN—二二五型飛機配備數十部電腦，用以監視飛機上每一種系統的運作情況，而所有的裝備包括引擎在內，都是蘇俄自己製造的。在此之前，世界上最大的飛機是安托諾夫—一二四型，安托諾夫—二二五型飛機於十一月三十日在基輔出廠，主要將用於西伯利亞和遠東地區，將笨重的建築結構和設備運送到其他運輸工具不易運到的地方。這架新飛機的機身是用高強度鋁板製造，除了貨艙可以載運貨物外，背上還可以把「暴風雪號」太空梭以及推進火箭從裝配廠運送到發射地點。

蘇俄於一九八九年一月四日又宣佈製成世界最小的有人駕駛飛機，係由狄米特里埃夫設計的該架飛機，重四十七公斤。該機高一米，長三米，最高時速為一百三十公里，每小時耗油量為三公升，可在長三十米的瀝青路、礫石路、地面或草地升降。該機便利地質學家、牧場管理員及農民的使用。已於一九八九年六月在法國布爾歇機場的航空展展出。

(d) 研製成功聚合物有機磁體：蘇俄莫斯科化學研究所，首次研製出新一代聚合物—有機磁體。這種磁體是用碳、氮、氫及其他數種非金屬添加物聚合而成的。這種磁體的重量只有鐵制的六分之一，耐腐蝕，不導電。蘇俄科學家認為，如果蘇俄的所有變壓器磁芯都改用這種不損耗電流的有機磁體，節省下來的電相當於蘇俄現在所有原子能電廠發電總量的兩倍。這種磁體還可用來製造電子計算機的信息記錄磁帶、銀行用的磁卡和密碼鎖等。

(e) 新方法、低成本人造鑽石開發成功：日本工業技術院化學技術研究

所，利用炸藥爆發時的超高溫和超高壓，開發成功成本遠比傳統方法低廉的工業用人造鑽石。這項新技術，係把高性能炸藥與碳粉末混合，並以石蠟固定，然後在水裏爆發，就可產生直徑 $0.002-0.003$ 微米（一微米為一千分之二毫米）的超微粒鑽石。現行的工業用鑽石直徑最細小者為 0.25 微米，價格也昂貴。這項研究成果，訂十月十六日在仙臺「戰災復興紀念館」舉行「高壓討論會」發表。開發成功鑽石方法的基本原理，是炸藥爆發時，剎那間會產生四〇萬氣壓，攝氏五千度的超高壓狀態，在缺氧狀態下使炸藥爆發，炸藥中的碳在不完全燃燒情況下，就暴露在上述超高溫和超高壓而變成合成鑽石。

二、發展太空事業的成就

(一) 航海家二號掠過海王星、伽利略號升空：美國於一九七七年八月二十日發射的航海家二號（Voyager II）經過四十四億公里的旅程，於八月二十四日接近海王星，二十五日十二時（臺北時間）掠過海王星北極區上空不到二千公里的地方，然後傳回珍貴的資料，讓科學家對這顆遙遠行星有進一步的了解。海王星是於一八四六年九月二十三日被發現，迄今除了找到它有兩個衛星外，所知極少。

太陽系中有四個液態行星，分別是木星、土星、天王星、海王星，航海家二號逐一飛臨，並且發現這四個巨大的行星，都有環狀物環繞，其中土星環最壯觀，也是唯一的一個被科學家在地球上用望遠鏡發現的行星環；天王星環其次，總共有十一道；海王星為一對，同時斷裂為弧狀；木星則有一道。航海家二號掠過海王星後，將航向太陽的近鄰六光年外的巴納德星，估計八千五百五十四年後，可以接近它。航海家二號使用的放射性同位素熱電發電機，可以讓這艘精緻的無人探測船，維持功能到二〇一〇至二〇一五年。天文學家希望它可以找到爭議已久的太陽系第十顆行星。

美國太空梭「亞特蘭提斯號」，搭載五名太空人和一具價值十五億美元的木星探測船「伽利略號」，在美東時間一九八九年十月十八日中午十二點五十四分（臺北時間十九日凌晨零時五十四分），順利自甘迺迪中心

發射升空，展開長達六年的木星探測之旅。在二十四億哩長征途中，「伽利略號」將環繞金星一次、地球兩次，飛過火星和火星之間的兩個小行星，而在一九九五年十二月與木星和四個主要衛星會合。「伽利略號」具有精密儀器和攝影機，可以每二又三分之一秒拍攝一張照片，比「航海家二號」每分鐘一張的速度快很多。木星是太陽系最大的行星，體積為地球的三一二倍。觀察木星，將使科學家對太陽系如何形成有進一步了解。由一九九五年十二月起，「伽利略號」將以二十二個月時間，至少繞行木星十圈，並接近木星四個主要衛星一百二十五哩處，預料將可獲得木星大氣層溫度、壓力、輻射、引力，以及雲層組成的資料。「伽利略號」上一具滿載儀器的機器人，將在與木星會合前五個月與母船分離，以時速十一萬五千英里速度進入木星大氣層，張開降落傘，下降七十五分鐘後，才因木星壓力和高溫而銷燬，這將是科學家首度直接採取其他行星的大氣樣品。科學家雖要等到六年後，才能一窺木星究竟，但在這段期間，「伽利略號」將飛過凱斯伯小行星六百哩處和另一個小行星，拍攝「沒有人看過的小行星」的照片。而兩次環繞地球時，「伽利略號」將掃描地球大氣層中甲烷、二氧化碳、氟氯化碳等「溫室氣體」以及南極臭氧層破洞。

(二)「暴風雪號」無人駕駛太空梭成功升空：蘇俄於一九八八年十一月十五日成功的發射「暴風雪號」無人駕駛的太空梭升空，繞地球飛行兩圈有餘，歷三小時又二十五分鐘，在俄屬中亞貝康諾太空中心安全降落，是蘇俄太空計畫中首次射出太空梭。蘇俄與美國太空梭在外貌看來很相似，故有些觀察家認為蘇俄的「暴風雪號」是美國太空梭的複製品。兩國太空梭之間最大的不同是「暴風雪號」的主引擎裝配在「能源」型火箭上，引擎隨着火箭而拋棄，形成浪費；美國太空梭引擎則裝配在梭體上，可以連續使用多次，經濟效益高。不過蘇俄太空梭不附加引擎能增加負載量達六萬六千磅，比美國太空梭五萬五千磅要來得大。此外，「暴風雪號」的梭體還裝配有一具小型引擎，用來增加它降落的機靈度。蘇俄的「暴風雪號」太空梭，竟在無人駕駛的情況下，能作自動而安全的定點降落。降落場設有一標示鮮明的白色虛線為中心線的跑道，跑道兩端各設有三套「遠測

裝備」，其中一套距離跑道中心延伸線上二十公里處，另兩套則分別位於中心點左右後方各五十公里。同時在地面上還裝備有微波降落系統、RSBN型短程導航輔助設備等，加上「暴風雪號」太空梭上的導航設備，它便可選擇跑道任一端降落了。

(三)蘇俄太空人創下逗留太空最長時間：蘇俄TM七號太空船於一九八八年十二月二十一日載着法國太空人准將察瑞提安和蘇俄太空人四十歲的指揮官狄托夫，副駕駛馬納洛夫及醫生波里亞柯夫，返回蘇俄地面的太空中心。同時，蘇俄宣佈了狄托夫與馬納洛夫創新在太空停留一年三百六十五天的空前長久記錄，而且證實他倆身體健康狀況良好。狄托夫比一年前體重減輕約兩公斤，馬納洛夫則約增一公斤半，他們的肌肉膚色僅產生微小的變化。他倆在太空能停留這樣長的時間，肯定了人類登陸火星的可能性。

(四)各國積極研製小型太空穿梭機：新一代太空穿梭機的最大特點，是將太空發動機和火箭發動機結合使用，所以同時具有第一代太空穿梭機以及超音速飛機的兩大優點，利用它可以將貨物以最經濟（費用約為現在太空穿梭機的十分之一）和較安全地送到近地軌道。並能够像普通飛機一樣，從機場水平起飛，以五倍以上的音速超速飛行，像火箭一樣穿越大氣層，到達離地面三百至五百公里的軌道。美國研製的小型太空穿梭機代號為「X-30」，由洛歇公司、通用動力公司和麥唐納公司三家聯合負責研製。「X-30」能以一萬八千英里的時速，飛行在二十萬英尺的近地軌道。起飛時先用航空發動機，然後再用液氫液氧火箭發動機將之送上太空軌道。完成任務後，再如現在的太空穿梭機一樣重返大氣層，並在普通的飛機跑道上着落。如果研製工作順利，九十年代中期就可作試驗性飛行，本世紀末或下世紀初將能正式投入服務。

英國的小型穿梭機名為「霍托爾」，五年前已提出構想，近來已進入設計階段。按照設計方案，「霍托爾」不但可以運送衛星進入外空軌道，還可運載七十名乘客作越洲快速飛行，如從歐洲飛往澳洲不會超過一個小時。它的起飛速度為每秒一百五十米，起飛滑行距離是二千三百米，執行