

中正科技大辭典

工 科

其 他 各 分 科 上 冊

五	雲	王	韓	編	總	譽	名
耕	曙	球	人	編	主	科	各
平	植	中	貝	委	審	編	各
華	勵	盤	銘	洪	林	顧	
光	範	澤	亮	元			
軒	隆	光	賴				



中華學術文化基金會 臺灣商務印書館 出版 授權與人 者 出版

中華民國十六年八月四日

中正科技大辭典

工 科

其 他 各 分 科 上 冊

五	雲	王	輯 編 總 譽 名
耕 守 盧	曙 葉	球 慶 盛	人 編 主 科 各
華	振	鄭	員 委 審 編 冊 本

中 山 學 術 文 化 基 金 董 事 會
台 灣 商 務 印 書 館
出 版 者
出 版 權 授 與 人

中 華 民 國 六 十 八 年 四 月

人 稿 撰 冊 本

霖 德 曾	鉞 國 劉	華 振 鄭
三 健 蔡	民 覺 楊	山 寶 翁
琳 葆 劉	爵 文 黃	輝 祥 江
	寬 純 施	中 傳 董

中正科技大辭典序

中正科技大辭典者，所以紀念 總統蔣公之功德，並遵循其重視科技之意旨，而從事編纂者也。所謂科技，易言之，即應用科學。本大辭典雖分爲工農醫三科，實際上工科括有土木工、機械工、礦冶工、化工、電機工及其他六分科。農科括有作物育種，農藝作物、園藝作物三分科。醫科括有內科外科，精神病及神經病四分之科，較諸十進分類法中，應用科學類所括入之十科尤廣，而於本館前與中山學術文化基金會合作編纂自然科學大辭典之十科，實相配合。得此二書，則自然科學與應用科學殆無不包羅矣。本館在臺首次編印之雲五社會科學大辭典，在我國爲第一部，在全世界爲第四部，誠難能而可貴。至於自然科學大辭典，世界文明大國，雖多有編纂；至若應用科學大辭典，專重一科者，固所常有，而包羅全範圍者，亦殊罕覩。

本書亦爲本館與中山學術文化基金會合作編印，原以美國印行之Van Nostrand Scientific Encyclopedia 爲主要參考，及經推定工農醫諸科主編盛慶琰、顧元亮、葉曙三先生詳加研究，並分約各分科編審委員熟商之結果，咸認爲有加深其程度並推廣其範圍之必要。實際上由於各分科編審委員與三科主編協議之決定，除該主要參考書所有而程度尚適合者，據以譯述，仍酌加補充外，絕大部分皆由各專家，分就專長，廣爲參考，而撰述完成；結果不僅視原書加深加廣，殆已面目全非，而以嶄新姿態出現矣。慘澹經營，兩載於茲；業已全部繳稿，並經三主編詳爲校閱。由於全稿畢集，故分配冊數，得以妥善安排，計工學方面，土木，機械、礦冶、化工、電機各爲一冊，其他分科，因範圍較廣，字數特多，訂爲二冊，總計工科共占七冊。農科則作物育種，農藝作物，園藝作物各占一冊，總計三冊。醫科則內科外科合爲一冊，精神神經亦一冊，總計二冊，三科總數共十二冊，自本年七月起，發售預約三個月，七月底開始出版，至明年六月止，月各一冊，全書於六十八年六月全部印成。按月準時出版，斷不延誤。至付款取書詳見預約辦法，茲不贅。

余治學七十餘年，深覺各科學術無不相互關聯，或由博而專，或由專而博，成

大功者固在專，任大事者則有賴於博，胡適之君有治學格言二語「爲學當如金字塔，要它廣博要它高」，即由博而專之謂也。余別有二語「爲學當如羣山式，一峯突出衆峯環」，即由專而博也。所謂衆峯皆專科之學也，例如工學各分科咸相關聯，農學醫學亦無不然。醫學爲人生必要之知識，農學多爲工學依賴之原料所自出，是爲整個應用科學範圍。學者除視主峰爲其主修之專科外，環繞之衆峯即其必須涉獵之專科也，博而不專，猶有憾焉；專而博，其庶幾矣。是書之撰作，多能深入淺出，不難交相涉獵，甚願讀者諸君能加之意也。

本書編纂進行至最後階段，突然發生不幸事故，即農科主編顧元亮先生，因久病不治，賢哲云亡，惜哉！顧先生於主編之初，以所選定爲主要參考之美國科技大辭典原書，對農業與園藝，深廣尤未逮，特窮搜博訪，獲得日本新出版之農林漁牧大辭典，內容豐富，特採爲藍本，並決定其條目之去取，親自撰譯示範條文，商請三分科編審委員轉知執筆諸君查照。由於規定至爲嚴格，以至屬稿稍緩。迄於六十六年終，僅作物育種一分科脫稿，顧先生得以親自覆校，其他二分科全稿之收集，在顧先生因病入醫院治療之後，雖經兩分科編審委員初校，顧先生尚未及親自審核。據農科秘書張君稱，顧先生臨終，尚堅囑轉請各編審委員詳校，足見其敬業精神，終始不渝。茲以顧先生未能竟其事，乃商請盧守耕教授繼任主編，於短時期內，續竟全功。余特於此補述，一以追念顧先生敬業負責，抱恨以終，二則深感盧先生之臨時大力相助，不避艱辛也。是爲序。

中華民國六十七年六月五日王雲五謹識

附件一 各科主編及各分科編審委員姓名職稱

工 醫 農	科 主 編 人	盛 葉 盧	慶 曙 守	球 曙 耕	交 臺 臺	通 灣 灣	大 大 大	學 學 學	工 醫 農	學 院 學 院	院 教 院	長 授 授
<u>科 別</u>		<u>分 科 別</u>			<u>編審委員</u>			<u>現 在 職 稱</u>				
工	科	土 木	分 科	科	虞 兆 中			臺 灣 大 學	工 學 院	院 長		
	"	機 械	分 科	科	翁 通 楹			臺 灣 大 學	工 學 院	機 械 系	主 任	
	"	化 工	分 科	科	石 延 平			成 功 大 學	教 務 長			
	"	礦 冶	分 科	科	洪 銘 盤			成 功 大 學	礦 業 研 究 所	教 授		
	"	電 機	分 科	科	溫 鼎 勳			交 通 大 學	工 學 院	教 務 長		
	"	其 他	各 分 科	科	鄭 振 華			清 華 大 學	原 子 科 學 院	院 長		
醫	科	精 神	分 科	科	林 憲			臺 大	醫 學 院	教 授		
	"	內 科	分 科	科	廖 運 範			長 庚 醫 院	內 科	主 任		
	"	外 科	分 科	科	陳 博 光			礦 工 醫 院	院 長			
農	科	作 物	育 種 科	科	顧 元 亮			臺 灣 大 學	前 農 學 院	院 長		
	"	農 藝	作 物 科	科	賴 光 隆			臺 灣 大 學	農 藝 系	主 任		
	"	園 藝	作 物 科	科	馬 溯 軒			臺 灣 大 學	教 授			

附件二 本大辭典預約繳款及取書辦法

第一條 本大辭典活有精裝本十二冊。計開

工科分爲：

土木工程	一冊
機械工程	一冊
礦冶工程	一冊
電機工程	一冊
化學工程	一冊
其他各分科	二冊

以上共七冊

農科分爲：

作物育種	一冊
農藝作物	一冊
園藝作物	一冊

以上共三冊

醫科分爲：

精神與神經	合爲一冊
內科與外科	合爲一冊

以上共二冊

全部合得十二冊

第二條 全書定價五千三百元。預約實收四千元。

第三條 預約時期。自六十七年七月一日起至九月卅日止。

第四條 預約繳款辦法。分爲：

(甲)一次付款爲四千元。

(乙)三次付款爲四千四百元。除於預約期內先付半數二千元外。第二次於六十八年一月十日前付一千二百元。四月十日前付一千二百元。

第五條 取書辦法。分爲：

(甲)一次付款者。自本年七月底起每月取書一冊。至六十八年六月底取清十二冊。

(乙)三次付款者。本年七月底至十二月底各取書一冊。共六冊。俟第二次付款於六十八年一月十日前繳清後。繼續於一月至三月底各取書一冊共三冊。又俟第三次付款於六十八年四月十日前繳清後。繼續於四月至六月底各取書一冊。

中正科技大辭典

工科 序

民國六十五年春間，中山學術文化基金董事會王董事長岫廬先生開始計劃編纂中正科技大辭典，以紀念先總統蔣公，固學林之盛事也。其中工學部分，承委囑主編。計分土木、機械、電機、化工、礦冶、其他等六類。分別荐聘編纂委員主其事，慶琮悉總其成。土木類、請台灣大學工學院虞院長兆中主持。機械類、請台大工學院機械工程學系翁主任通楹主持。兆中先生卓著成就，極負時譽；通楹先生績學功深，而台大機械系師資充實，亦屬馳名。電機類、請交通大學溫教務長鼎勳主持，蓋交大以電子方面之研究著稱，溫教授專攻電機、電信，曾任交大電信工程學系系主任，學驗兩豐。化工類、請成功大學化學工程學系石主任延平主持，延平先生騰譽士林，在成大指導博士論文聞屬最多。礦冶類、請成大洪教授銘盤主持；其時任成大礦冶及材料工程研究所所長。目前我國大學設有礦冶學系及有關研究所者，僅成大一校，銘盤先生自為理想人選。其他類、請清華大學原子科學院鄭院長振華主持。此類範圍雖廣，而核子工程所佔比例較多，清大之原子科學院，設有核子工程學系，亦屬我國大學唯一具有之有關研究單位，爰煩鄭院長主持此一「其他」部分。惟所涉既廣，轉邀參加執筆之人亦多。上述六類之編纂經過，分詳各類編纂委員之小序。此六位先生，在國內堪稱一時之選，承允擔任編纂，殫精竭慮，所首當致其深摯感謝者也。慶琮於荐聘編審委員之初，以考慮台大成大兩校規模夙創，人材衆多，故各佔兩類，清大交大兩校於原子及電子方面各具特色，各佔一類。期其廣攬專家，同時並進，水準或可較見齊一。又茲編之成，原非數人之力所可善其事、畢其役，實際參與之學者、助手，無慮數十百人，未及一一列名，謹於此同申謝悃。

王董事長岫公以此見命之初，商定以 VAN NOSTRAND 科學辭典 (Van Nos-

trand's Scientific Encyclopedia)一九六八年版爲藍本，加以斟酌取捨。蓋是書一九六八年以後之新版，其時尚未問世，而現代科學技術日新月異，新詞迭出，勝義紛陳，縱旁搜互證，亦難免掛一而漏萬。故除以上述一書爲藍本外，仍須參考其他專書及較新之學術期刊。尤以化工、電機兩類，參稽之文獻獨多。見石延平教授及溫鼎勳教授所撰之小序，此不贅及。所有工科六類，雖難期內容賅備，列釋至當，然慶琰於校閱之餘，往還磋商後定稿，覺已具相當水準，當可供學術界人士參稽及青年學子研索之需。藉以適當發揮，辭書應有之功能也。六類之文字，或繁簡互見，文白合參，體例或未盡一致，不免微疵。委編機構以定有程限，思有以早日問世，同人失檢之處當尚不少耳。

編書難，編纂辭書尤難，選辭之如何汰蕪存菁，功在慎於擇別；釋辭之求其深入淺出，義亦存乎去取。若比較異同，折衷歸納，非學養有素，識見宏達，實難以饜衆望而利實用；此於科技辭典爲尤然。同人不敏，曷敢侈言貢獻，不過盡其棉力而已。

岫老盡瘁於文化出版事業者垂七十年，嘉惠士林，厥功甚偉。茲不論古今專書之輯印，僅言近年主持出版之辭書一項，先有「雲五社會科學大辭典」，內容粲然大備。繼有「中山自然科學大辭典」，自云未盡愜意。今茲續出「中正科技大辭典」，自籌議以至成書，歷時兩載有餘，集醫工農諸學專詞於一編，堪爲巨製，且屬空前。慶琰等承委囑編纂工科部分，上體岫老之精誠，及紀念先總統蔣公之盛德，雖敬謹從事，愧未能仰贊鴻庥於萬一。摘疵糾謬，與夫補苴罅漏，是有待於賢者。

盛慶琰謹序於國立交通大學 六十七年六月

『其他』之部 序言

本冊係工科部分之其他類，顧名思義，其內容舉凡不歸於以前五冊之土木工程、機械工程、電機工程、化學工程、礦冶工程等類者均屬之。其範圍之廣泛，取材之困難，無待多贅。其內容經商定為核子工程、應用數學、氣象、天文、航海、照相等，並以 VAN NOSTRAND 科學辭典 (VAN NOSTRAND'S Scientific Encyclopedia) 所列名詞為藍本，斟酌取捨，惟編者學識淺陋，遺漏錯誤之處，在所難免，敬請海內賢達不吝指教，俾他日再版時能予補充或修正，則幸甚矣。

再者，本冊之成，得力於國立清華大學原子科學院師生之處甚多，尤以林世錢先生於課務百忙之中抽暇襄助，使本冊得以順利問世，謹此申致感謝之忱。

鄭振華識
六十七年五月二十日

中正科技大辭典

工科 其他各分科 (上册)

A

Abbe Sine Condition 阿貝爾正弦狀態

$n y \sin \theta = n' y' \sin \theta'$ 的關係，此式的 n, n' 為折射率， y, y' 為距光軸的距離， θ, θ' 為光線與光軸所造成的角度。一個滿足正弦狀態的發光表面就是表面光芒的量度。（曾德霖）

Abel Equation 阿貝爾方程式

一個質點在重力影響下，沿著垂直面的平滑曲線移動，此質點由一點 x 落至曲線上最低點所需的時間定為 t ，若此曲線為 x 之函數，則其方程式為何？這問題產生第一種 Volterra 積分方程式

$$f(x) = \int_0^x \frac{\phi(t) dt}{\sqrt{2g(x-t)}}$$

式中 g 為重力加速度。解為

$$\phi(x) = \frac{\sqrt{2g}}{\pi} \int_0^x \frac{f'(t) dt}{\sqrt{x-t}}$$

而曲線的方程式為

$$y = \int_0^x \sqrt{|\phi^2(t) - 1|} dt$$

最要緊的就是最速落徑，也就是花最少時間的路徑。這些內涵頗使十七和十八世紀的數學家感興趣；本文所敘述的是挪威人 N.H. 阿貝爾（1802—1829）的解。

一般性的阿貝爾方程式為

$$f(x) = \int_0^x (x-y)^{-\alpha} \phi(y) dy$$

式中 $f(x)$ 可在 $x \geq 0$ 及 $0 < \alpha < 1$ 時連續微分。

此解為

$$\phi(y) = \frac{\sin \alpha \pi}{\pi} \left[\int_0^y (y-x)^{\alpha-1} f'(x) dx + f(0) y^{\alpha-1} \right]$$

一次微分式：

$$y' = f_0(x) + f_1(x)y + f_2(x)y^2 + f_3(x)y^3$$

也是著名的阿貝爾方程式。當 $f_i(x)$ 已知曉，則方程式可以變換成較簡化的型式，而一步一步解開成基本函

數。通常的解答中包括着橢圓函數。（曾德霖）

Abelian Group 阿貝爾羣

一種交換群，諸如 $AB = BA$ ，式中 A, B 為所包含的任意二元素。（曾德霖）

Aberration of Light 光的像差

由於觀察者的運動速率，使物體位置產生明顯改變，注意勿與視差發生混淆。

如果有個固定的望遠鏡指向一個光源，光線就會進入物鏡中央，沿着光軸通過望遠鏡，透過目鏡的中央。如果此望遠鏡與光源做相對運動，則在平行光軸的任何方向中，由中央進入的光線會偏移目鏡中央。如果要使光線在中央浮現，望遠鏡就需傾向包含儀器與光源移動方向的平面，傾斜量與光源方向及望遠鏡速率和光速之比有關。

像差效應是布雷德利（Bradley）在 1726 年首次提出，他注意到恒星以一種恒星年的週期作明顯的運動，此種明顯運動的特性和恒星的太陽緯度有關，他正確的解釋這效應宛如地球繞太陽的運動，對許多恒星的觀測統計結果證明由於地球軌道運動之故，像差的最大值為 $20''.47$ ，這就是有名的「像差角」或「像差常數」，寫為

$$K = \frac{2\pi a \operatorname{cosec} 1''}{cT(1-e^2)^{1/2}}$$

式中 a 為地球軌道的平均半徑， c 為光速， T 為以秒做單位的年長度， e 為軌道偏心率。由於地球自轉之故，已觀測到的最大像差效應約 $0''.3$ ，寫為

$$K = \frac{2\pi \rho \cos \phi \operatorname{cosec} 1''}{ct}$$

式中 ρ 是地球半徑， ϕ 是觀測地的緯度， t 是以秒做單位的日長度。

艾里（Airy）在 1871 年做了一連串的觀測，為了決定像差常數，他使用裝滿水的望遠鏡，因為水的折射率為 $1\frac{1}{3}$ ，他使用裝水的管子，期望得到 $27''.3$ 的像

差值，可是他發現不管望遠鏡中裝什麼物質，值均為 $20''.5$ ，此種稱為「艾里實驗」的結果引起很大的討論，最後是用邁克森—毛立實驗 (Michelson-Morley experiment) 和相對論為基礎來解釋。

由於恒星的位置的關係，如果觀察結果精確至 $20''$ 以內，則需為光像差而修正，地球自轉與公轉需考慮進去，修正大小與恒星的天體座標、觀測者在地球上的位置、以及觀測日期時間有關。(曾德霖)

Abney Effect 阿貝尼效應

由於純度或飽和度 (saturation) 的改變，引起的色度 (hue) 變化。阿貝尼效應可用彩色軌跡、明視比度、色度與明亮常數來表示，此時純度與飽和度為變數。以精神物理性而言，它是心理現象與色彩感間的作用。(曾德霖)

Abraham's Tree 亞伯拉罕樹

參見「卷雲，高積雲 (Radiatus)」條。

Abrolhos 亞伯拉落賀廳

參見「廳 (Squall)」條。

Absolute Tensor 絕對張量 (張量場)

零重量的張量 (張量場 (tensor field))。常簡稱為張量 (張量場)。(曾德霖)

Absolute Units 絕對單位

參見「單位與因次 (Unit and Dimension)」條。

Absolute Zero 絕對零度

分子動力學說：組成萬物的分子，不斷在進行無規則的運動，而溫度代表的正是系統中分子的總動能。溫度逐漸降低時，分子運動逐漸停頓。事實上，量子力學告訴我們：任何粒子不可能完全停止運動，它的動能也有最低的極限。當系統內全分子的動能都趨近這種極限時，我們說這系統的溫度趨近絕對零度。絕對零度等於攝氏 -273.16 度；為了使計算方便，科學上普遍應用的是絕對溫標：絕對溫度 ($^{\circ}\text{K}$) 等於攝氏溫度 ($^{\circ}\text{C}$) 加上 273.16 度。(曾德霖)

Absorbance 吸收量

結合鮑格 (Bouguer) 與比爾 (Beer) 定律，吸收量

$$A = -\log T = \log \frac{I_0}{I} = abc$$

此處 T 為透射比， I_0 與 I 為光入射與透射強度， b 為樣品厚度， c 為濃度 (如果樣品為液體)， a 為吸收率。它需假定在 A 值中需做所有必要的修正，因此吸收比、吸收量等名詞並不常用。(曾德霖)

Absorbancy 吸收比

透射比倒數的普通對數，參見「吸收量 (Absorbance)」，這個值有時稱為吸收指數 (absorbance index)。(曾德霖)

Absorbed Dose 吸收劑量

參見「輻射劑量 (Radiation Dosage)」條

Absorber 吸收體

通常指一種吸收質或能的介質，物質或作用部份。在輻射與粒子物理中，吸收體是介於輻射源與偵測器之間的物質，它(1)決定輻射的能量或特性；(2)遮蔽偵測器免於輻射；或(3)選擇性的穿透一或多種輻射成分，因此使輻射的能量光譜產生改變。此種吸收體可透過真正的吸收，散射和減能的過程而起作用。(參見「吸收 (Absorption)」條) (曾德霖)

Absortance 吸收比

若 T_i 為內部透射比，則吸收比定義為 $1 - T_i$ ，在吸收光譜術方面此一名詞已不常用。(參見「吸收量 (Absorbance)」條) (曾德霖)

Absorptancy 吸收度

若 T_i 為溶解性溶液的透射度，則吸收度為 $1 - T_i$ ，本名詞已不用在嚴格的光譜吸 (譜) 術 (absorptimetry)。(參見「吸收量 (Absorbance)」條) (曾德霖)

Absorption 吸收

在科學上和工程上，這個名詞至少有四種用法：(1) 由於粒子與物體之交互作用，穿透物體之出射粒子少於入射粒子的過程，(2) 在穿透物體時，一粒子之動能減少的過程，對微粒輻射而言，這種動能的損失又稱為緩和、減速、或阻擋，吸收機械能的功率計現在稱為吸收功率計，以別於將機械能轉換為熱或電力的功率計，(3) 入射或穿透一物質的聲波或電磁輻射，其能量之全部或一

部份傳遞給該物質的過程，(4)一物質為另一物質所「吞沒」而消失不見的過程。

第四種用法是比較常見的，在生理學上，吸收指養料進入生命體之活細胞的過程，食物和氧氣等養料藉消化和呼吸進入各主司器官，但要穿過細胞壁而成為生命體之活組織的一份子則有賴於吸收。吸收的基本作用乃是“滲透”(osmosis)和“擴散”(diffusion)。在工程上，氣體的吸收為很重要的一環。冷凝液(游離態氧的含量甚高)造成腐蝕其原因常在於氣體的吸收。冷凍機的吸熱系統即基於氣體吸收而發明的。在此系統中，氣體(或蒸氣)被合適的介質吸收之後再用蒸餾法加以分離，有時更用加壓液化法。溶劑蒸發之後，可用液體吸收法將溶劑自蒸氣與空氣之混合物中收回，使蒸氣與溫度適當的液體吸收劑相接觸，即可自大氣中萃取氣化的溶劑，而且這項工作可以做得很完全，這種液體吸收法常常用到洗滌塔(scrubbing tower)或噴霧室(spray chamber)。若所要收回的溶劑是水溶性，即用水溶液或水做液體吸收劑；若是油溶性的溶劑，液體吸收劑就用溶油物質，如礦油。

在工業衛生和空氣污染的分析工作上，吸收法尤其重要。使被檢驗的空氣樣品流過吸收溶液，污染劑即和吸收溶液中的試劑起反應而脫離空氣流。與吸收有關的吸附現象將在「吸附(Adsorption)」條中討論。

(曾德霖)

Absorption Band 吸收鍵

吸收光譜的一個區域，在此，被吸收的光量通過一個最大值或屈折點。(曾德霖)

Absorption Cell 吸收匣(吸收池)

一個為決定吸收光譜而保持住物質的匣子。

(曾德霖)

Absorption Curve 吸收曲線

吸收物料之厚度或溶解物質之濃度與傳導輻射之強度間的圖形關係。(曾德霖)

Absorption Discontinuity 間歇吸收

間歇性是表現於物質由於特殊輻射形式產生的吸收係數，它常以輻射能(或頻率或波長)的函數來表示。間歇吸收時常與其他變數如折射率有關。參見「反常色散(Anomalous Dispersion)」條。(曾德霖)

Absorption Edge 吸收限

在吸收光譜上對應不連續性強度的波長，特別是在X線吸收光譜，它使得光譜之相片上呈一明顯之泛限。

(曾德霖)

Absorption Hygrometer 吸收濕度計

參見「濕度計(Hygrometer)」條。

Absorptivity 吸收率

參見「熱輻射(Thermal Radiation)」條。

Absorptivity (Optical) 吸收性(光學)

若A為b公分厚溶液的吸收比，其濃度為c，則吸收性為 $a = A/bc$ 。(曾德霖)

Abundance Ratio 豐度比(含量比)

各種同位素組成一種特殊元素的比例。(曾德霖)

Accelerating Chamber 加速腔

使帶電粒子加速的空腔。(參見「粒子加速器(Particle Accelerator)」條)(曾德霖)

Accelerating Tube 加速管

管狀結構的加速腔，可為環形，如貝他加速器，或為圓筒形，如靜電發電機及線性電子加速器。(參見「粒子加速器(Particle Accelerator)」條)(曾德霖)

Accelerator (Alternating Gradient) 加速器(交流梯度)

用於交流梯度聚焦的高能粒子加速器，此型加速器常見者為迴旋加速器和同步加速器。(曾德霖)

Accelerator (Particle) 加速器(粒子)

參見「粒子加速器(Particle Accelerator)」條。

Accretion 凝聚

1 在雲物理學中，沉積物之生長乃由凝凍之粒子(冰晶或雪花)與一超冷凍之液滴接觸而凝聚在一齊，這乃凝集(agglomeration)之一種形式，如同液體與液體之間的混聚(coalescence)。

2 在地質學中，晶體或其他固體因物質在表面聚集

而生長之程序。(曾德霖)

Accumulator, Hydraulic 水力蓄力器

水力蓄力器是一種水力上的裝置，它包含一個氣缸和活塞，因物重、彈簧，或擠壓流體而活動。在活塞的背面有一種流體，如水、油、空氣等等，儲存著。當背面的壓力被移去時，活塞就可作功，它所做的功就要看流體移去的速度而定，當流體高速移去時，可在短時間內產生很大的水力功率，流體可長時間經由一比較小並且低功率幫浦來注滿。

一連續式的蓄力器有一個封閉的氣缸，氣缸上有一橡皮袋，袋內注滿空氣或其他氣體。流體被打進氣缸內，壓縮橡皮袋內的空氣或氣體，當活門打開後，袋中空氣或氣體就擴張，從氣缸內注入流體內。

另外一型的水力蓄力器是將水用幫浦打入儲水廠，現在被用在電力系統中，從經濟觀點來看有著極大的優點，尤其是在負荷多變的時候。當它和蒸氣發電機一起使用時，蒸氣渦輪帶動離心幫浦將水由低處打到高處的水池。當在最高負載時，水經由水力輪機發電機流到低處水池，其流速依所需的功率而定。

大自然所儲存的水力能量有很大的發展，但設備的落後和水力的損失實在太大了，在最有利的地點，能量的轉換和儲存的全部效率可能不會超過 50%，而其效率必須視其設計如何來決定。(曾德霖)

Achromat 消色差透鏡

一種複合透鏡，使兩個以上不同的波長能得到相同的焦距的一種設計，通常，以夫朗和斐譜線 (Fraunhofer lines) 與 C 譜線為選擇的波長。(曾德霖)

Achromatic 消色差的

1. 消除色彩 (參見「消色色彩 (Achromatic Color)」條。

2. 透射光未顯出其組成色彩，或將它分散。

(曾德霖)

Achromatic Antenna 消色天線

在某頻率帶中有均勻特性的天線。(曾德霖)

Achromatic Color 消色色彩

消除色彩，所成之色彩常稱為灰色。(曾德霖)

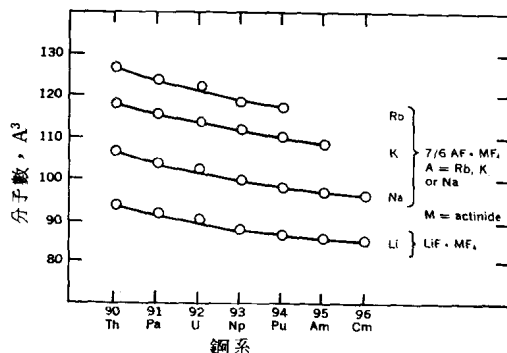
Achromatic Point 消色點

在色度圖上表示消色激勵之點。(曾德霖)

Actinide Contraction 錒系收縮

類似錒系收縮的效應，在錒系某些元素中可以發現到，這些元素從釷 (原子序 90) 到鐳 (原子序 96) 在某些化合物中顯出分子體積有減小的情況，像四氟化錒型式與鹼金屬氟化物一樣，見附圖，此種效應是因為原子數增加時，四價錒系離子的結晶半徑減少之故，注意在錒系元素中，四價離子即和錒系元素中的三價離子一樣。

此行為歸因於額外電子進入一個 (內層) f 軌道 (錒系中的 4f; 錒系的 5f)，因此它們在原子體積上的增加小於核電荷增加後的縮小。



本圖之分子體積對四價錒系原子序的變化曲線可清晰顯示錒系收縮。(曾德霖)

Actinon 錒射氣

氡同位素的名稱，它發生於天然發生的錒系元素 (參見「放射性 (Radioactivity)」)，由錒 X 的 α 蛻變所產生，本身為氡同位素。錒射氣原子序為 86，質量數 219，半化期 3.92 秒，放射 α 粒子而成釷 215。

(曾德霖)

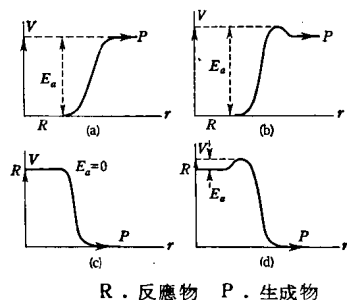
Activation Analysis 活化分析

參見「輻射性計量分析法 (Radiometric Methods of Analysis)」條。

Activation Energy 活化能

1. 超過基態所需的能，它是原子或分子系統中，為要使某過程發生所必需的，例如分子需要能量來產生化學反應，在半導體中，電子需要能量，以進入傳導帶，晶體格子需要能量來移至鄰近的位置。

在第一例子中，一個基本化學反應發生率可用參與劑的濃度和發生常數來表示，後者可寫為 $A \exp(-E_a / kT)$ ，式中 k 是波茲曼常數； T 是絕對溫度； A 是伴隨活化能 E_a 。而變的頻率因數，活化能 E_a 是以指數表示，它是反應物產生反應所須克服位能障礙最小之能量。圖中表示四種典型狀態，注意只有在第一例中， E_a 才等於反應能。



活化能：(a)(b)二個吸熱反應 (c)(d)二個放熱反應中能量對反應座標之變化。 E_a 為活化能。

2 如果液體可視為一不完全固體，則它因受剪應力而產生屈伏之速率應由其分子在此不完全晶體格子中振動之頻率來決定，此頻率與溫度之變化，可由晶體格子之分子及液體中自由分子之能量差來決定，如果在等壓下，此能量與溫度之變化為線性，則 $\log_e \eta$ 對 $1/kT$ 曲線之斜率乃液體在低溫下之活化能， η 為黏性， k 為布滋曼常數， T 為絕對溫度。（曾德霖）

Active Center 活性中心

在表面位置的原子，譬如在尖端末點，表面的一段，或位在晶體的角落和邊緣的原子，它和隔鄰原子共享靜電場的一小部份，因之，此種電子有很大的剩餘電場來產生催化或吸附作用。（曾德霖）

Active Deposit 活性礦床

此為對放射性物料而給之稱呼，它是指儲藏在任何天然發生放射性鏈（鈾，釷，或鈾鏈）附近區域的表面物質，是因氣態氦（或射氣）核的非氣態產物儲存所致，活性礦床可以用負電荷金屬線或表面放在含氫密閉槽內而濃縮之。（曾德霖）

Active Mass 活性質量

每單位體積的質量，常用每升摩爾數表示。（曾德霖）

Adamant 堅石

大約在西元前 300 年，狄奧多西（Theophrastus）用這個字來指「磁石」（lodestone）。中古時代的作家，如喬叟（Chaucer）等人，也同樣的使用這個字。堅石這個字的本義如何，似乎曾經引起好一陣子的迷惑，有人認為它指的是磁石或「金剛石」（diamond），或甚至是一種神秘的物質，而兼有磁石和金剛石的性質。很有趣的是，的確有一種稀有的金剛砂（黑金剛石）存在，它具有磁性，因為混淆了「磁鐵礦」（magnetite）的顆粒。古人是否已經知道這種黑金剛石，我們只能猜測而已。很久以來，堅石這個字與堅硬的觀念一直是相關的，所以我們有了今天的用法，並且還衍生了金剛光澤（adamantine）這個字，指的是高折射率物質的光澤。（曾德霖）

Adamantine Compound 金剛化合物

這種化合物的晶體結構中，原子的排列幾乎與金剛石一樣，每個原子與鄰近的四個原子之間主要是以「共價鍵」（covalent bond）結合，硫化鋅就是一例，但有一點必須注意的是，形成四個共價鍵所需要的八個電子並非硫原子和鋅原子各分攤一半，而是硫出讓了六個價電子，而鋅僅出讓了兩個。典型的「半導體」（semiconductor），如矽和鎢的結構就是這樣。（曾德霖）

Adhesion 黏連附着力

此名詞用在醫學上和物理學上。

1 在醫學上稱為黏連，特指體內之“組織”（tissue）的不正常黏著，不論是面與面之直接黏著抑或藉結締組織之韌帶而黏著，通常是由於發炎而來，如關節（joint）內膜之間的黏著，會產生酸痛的感覺，隨腹腔患病的程度的不同，腹膜腔內的實心器官或小腸的內膜會有帶結（band）或黏連的現象發生，有時候會造成小腸堵塞而必須開刀治療。在胸腔內，由於“胸膜炎”（pleurisy）的嚴重程度不一，保護肺臟之“胸膜”（pleura）與胸腔內膜之間也常有黏連發生。

2 在物理學上稱為附着力。附着力和內聚力都是物質中分子間的結合力，物質的最大特性之一乃是：物質本身的分子（或原子）有彼此相聚或依附其他物質的傾向，內聚力和附着力不過是同一現象之不同表現罷了，其實都是一種分子際吸引力，通常所謂的內聚力是指一物體內各相鄰部分之間的交互作用，物質的內部皆在作

用範圍之內；而附着力指的是兩密接一起之物體其表面之間的一種交互作用。

實驗結果顯示，就固體而言，兩密接固體間的附着力和內聚力與固體對氣體的吸附大有關係。若物體表面十分乾淨，做實驗量度附着力和內聚力時必須在壓力低於 10^{-10} 之超高真空內才行。

理論上，當兩個中性分子或原子彼此接近到某一平衡距離的時候，其位能便達到最小值，要想使它們更接近或者要拉開它們的距離都必須做功，因為它們之間還可能有電力作用存在（參見「最少能量的原理（Least Energy Principle）」）。在固體內，這種平衡決定分子、離子、或原子的分布情形，甚至晶體結構的晶格距離以及分子的形狀也都與此有關，施力以縮短平衡距離則壓縮彈性之反作用迅速增大；若要拉長平衡距離，則有反抗內聚力的作用產生，起初逐漸增大，然後迅速減少至零，這時候就是達到斷裂點（point of fracture）。

若物體是由晶體或纖維所構成，這種變化就比較複雜，因為相鄰的粒子之間不僅有附著力，還有摩擦力存在，所以，由極限強度並不能得知內聚力的真正大小，由於結晶作用使各晶體之間的內聚力被附著力所取代，故剛剛抽絲的一條石英絲可能比一塊石英結晶還來得強韌，紡紗用的棉花纖維或羊毛纖維也可能比紗線還強韌。

兩物體表面密接得愈緊，附著力也就愈大，在紙上寫字鉛筆要儘量下壓，細小的灰塵比沙子更容易沾上物體，液體或樹脂對固體的黏著力比另一固體好，其道理都如上面所述。

液體的內聚力比固體弱，氣體的內聚力更弱，除了外施壓力之外，液體中還有一種很强的假想內壓力（或純壓力），這是由於分子際吸引力而產生的，但是不能直接用人為方法來測量，熱“膨脹”（expansion）與“表面張力”（surface tension）現象需要做功乃是這種壓力存在的最直接證據。（曾德霖）

Adhesion (Work of) (功的)附着力

兩種液體A和B之間的附着力 W_{AB} 為分離AB 1平方公分介面所需增加的自由表面能

$$W_{AB} = \gamma_A + \gamma_B - \gamma_{AB}$$

式中的 γ_A 和 γ_B 為A和B的表面張力， γ_{AB} 為介面張力。對固液介面而言，附着功 W_{SL} 為在真空中分離1平方公分面積介面所需的功：

$$W_{SL} = \gamma_S + \gamma_L - \gamma_{SL}$$

式中 γ_S 和 γ_L 為真空中的表面張力，可以證明

$$W_{SL} = \gamma_S - \gamma_{SV_0} + \gamma_L (1 + \cos \theta_E)$$

式中 γ_{SV_0} 為固體被一層液體吸收膜覆蓋的表面張力， θ_E 為等值接觸角。（曾德霖）

Adhesives 附着劑

能夠將兩界面黏在一起的，稱為附着劑，許多年前附着劑和膠是同義，一般來說膠是指著成條狀的東西，而許多附着劑並非成條狀，附着劑大約可分為有機附着劑和無機附着劑兩大類，而有機附着劑又可分為動物有機、植物有機和人造有機。最有用的一類是基於自然化學的附着劑，這種化學類包含(1)蛋白質或由蛋白質所變化出來的。(2)澱粉、纖維素或樹脂，和它們所變化出來的。(3)熱塑型人造樹脂。(4)加熱硬化性人造樹脂。(5)天然樹脂和瀝青。(6)天然和人工製造的橡膠。(7)無機附着劑。

附着劑也可依其使用的目的來分類，如(1)黏結固體表面的，如木頭、玻璃、瓷土、硬塑膠或金屬，和(2)黏結彎曲表面的，如紙、纖維、皮、易曲的塑膠、薄金屬片，諸如此類，在後面這一類的附着劑必須有高度的彎曲性能，而被黏接表面必須不易彎曲。

蛋白質和蛋白質衍生物所製成的附着劑，包括由酪蛋白（casein），玉蜀黍蛋白質（zein），豆蛋白，和其他蛋白，由皮膚和骨骼所製成的膠也是非常重要的一種附着劑，魚膠是從魚的廢棄物中血蛋白製造出來的。

從澱粉或植物樹脂所製造出來的附着劑叫做植物附着劑，或稱為膠，它們包含由澱粉，再製澱粉和糊精（dextrin）和溶於水中樹脂如阿拉伯樹脂、印度樹脂諸如此類，澱粉和糊精所製造的附着物被用來黏接紙、木頭、和織物；樹脂所製造的附着劑常被用來黏接紙、郵票、和其他的票類、和各種不同的單子。

纖維附着劑是主要的纖維衍生物，如甲基纖維（methylcellulose），乙基纖維（ethylcellulose），纖維醋酸鹽（acetate）和硝酸鹽（nitrate），甲基羧基鈉（sodium carboxymethyl）纖維，這些附着劑被用來黏接皮件或布，紙、和其它的東西。

熱塑型人造樹脂附着劑是由聚合類所組成如聚合乙烯基（polyvinyl）醋酸鹽，聚合乙烯基酪酸鹽（butyral）聚合乙烯基醇，和其它種類聚合乙烯基樹脂；如多苯乙烯（polyisobutylene），多胺類（polyamides），苯並呋喃（coumarone）產物、和矽。像熱塑型人造樹脂平常有着永久可溶性和易溶性，所以它們被拉或加熱

時可以延長，它們被用來做人造膠帶、安全玻璃和鞋子的黏合物，和黏接箔、金屬、木材、橡皮、紙、和其他多種物品。

加熱硬化性人造樹脂附着劑包含許多種酚—乙醛 (phenol-aldehyde)，尿素—乙醛 (urea-aldehyde)，三聚氰胺—乙醛 (melamine-aldehyde)，和其它許多種壓縮聚合物，像呋喃 (furan) 和多脲酯 (polyurethane) 樹脂，加熱硬化性人造樹脂的特性是不論加熱或催化作用它都是不易溶和不易延展，附着劑包含酚、樹脂酚、尿素、三聚氰胺—乙醛，酚—呋喃醛、和類似此類，常被用來黏接木頭、紡織物、紙、塑膠、和其它許多材料。

自然樹脂和瀝青類附着劑都是用土瀝青 (asphalts)，蟲膠 (shellac)，松脂 (rosin)，它的脂，和相似的東西所做成，它們被用來黏連不同的材料包括油布、礦物、和其它相似的東西。

橡膠附着劑有許多不同的類型，有些是溶解橡膠的乳液、橡膠、或人造橡皮，和把改良橡膠放在溶劑中，和其它組合，包含上述中的一種和酪蛋白或人造樹脂，這樣的組合非常廣泛被用在黏接易彎曲的東西，如紙、紡織物、皮件、和黏接橡皮到固體上，像金屬和塑膠。

無機附着劑是非常重要的，它們包含鈉、矽酸鹽，主要用在皺紋紙和其它的紙，巴黎的石膏用在陶瓷和其它相似的東西，氫氧化鎂在陶器上，氧化鉛—甘油加入鉛的混合物和波特蘭 (Portland) 水泥用來黏接水泥。

將附着劑的成份不同而分類是很方便的，而附着劑有時成份是由很多種類成分所造成的。

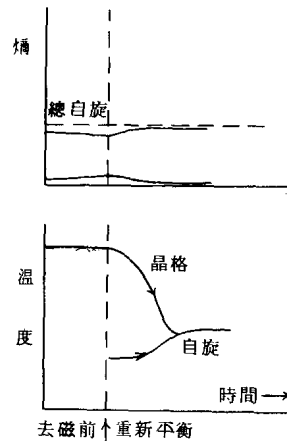
水泥經常和附着劑是同義的，水泥是一種特殊的附着劑，它可能被製成塑型，並可黏接不同固體的表面。

(曾德霖)

Adiabatic Demagnetization 絕熱去磁

絕熱去磁可用以使順磁性的鹽類達到低於 1°K 以下的溫度，最低可達 10^{-3}K 以下。其原理起自在一定溫度時，外加磁場會導致該系統的熵降低，因熵是一系統亂度的量度，外加磁場使系統內的磁矩一部分變成規則排列，所以自旋系統的熵會降低。若溫度更低，則外加磁場導致的熵降低更大。如在加上磁場之後再將磁場“絕熱”地去磁，即不改變自旋系統的熵值，則熵由自旋系統流入晶格振動系統，若在低溫時開始操作，此時晶格振動系統的熵甚小，則可由上述的絕熱去磁使溫度大量

降低。這過程可由下圖表示，詳細的過程可由統計熱力學的方法分析。



移去磁場時間

(曾德霖)

Adiabatic Lapse-rate 絕熱氣溫遞減率

假如在重力場下，被壓縮的氣體是處於穩定的中性對流狀態，則熵和其高度無關，而壓力和密度的關係，可由流體靜力學方程式求得：

$$\frac{dp}{dz} = -\rho g$$

對一完美的氣體而言，其溫度的垂直梯度是

$$-\frac{g}{c_p}$$

對空氣則為 $-10.3^{\circ}\text{CKm}^{-1}$ 。在對流層頂以下，平均氣溫遞減率大約是 $-6.5^{\circ}\text{CKm}^{-1}$ 。(曾德霖)

Adiabatic Processes in the Atmosphere 大氣的絕熱過程

絕熱過程是一個系統熱力狀態的改變，在絕熱過程中沒有熱和質量在系統的週圍轉移，壓縮導致溫度上升，擴散導致溫度下降，若有一團空氣，從一個地方移到另一個地方，能量不會流過空氣團的界限，熱的改變永遠發生在空氣團內的叫做絕熱變化。

乾燥絕熱過程 (dry-adiabatic processes)，當空氣依然在未飽和狀態下是相當簡單的，熱力學第一定律應用到空氣團內未飽和單位質量空氣是

$$dq = c_v dT + Ap dv$$

和氣體方程式 (參見「空氣狀態方程式 (Equation of State for Air) 」) 合併成：

$$dq = (c_v + AR) dT - \frac{ART}{p} dp$$

對絕熱過程，它變成

$$\frac{dT}{T} = \frac{AR}{c_p} \frac{dp}{p}$$

上式積分變成

$$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{AR}{c_p}}$$

空氣團的乾燥絕熱水平轉移，壓力從高到低，或是從低到高，是較次要的結果，此因壓力的改變是非常的小。空氣團的乾燥絕熱垂直轉移在氣象學上是很重要的，溫度會隨着高度的上升而下降，隨着高度的下降而上升，大約每 1000 公尺，溫度變攝氏 9.8 度，或每 1000 呎華氏 5.4 度，在垂直移動的空氣團內，未飽和空氣的露點 (dew-point) 是比較小的，露點隨着上升的空氣而下降，隨着下降的空氣而上升，變化率是在每 1000 呎華氏 0.7 度和 1.0 度之間，這完全由空氣的溫度來決定。

偽絕熱過程或飽和或潮濕絕熱過程 (pseudo-adiabatic processes, or saturation-or moist-adiabatic processes) 包括冷卻和蒸發，它們絕不是固定或是簡單的，將偽絕熱空氣團升高，其溫度之下降總是比乾燥絕熱下降的要少，下降的程度依被冷卻水的重量和冷卻時的溫度來決定，冷卻釋放了空氣團內蒸氣的潛在能量，它部份被用來抵消乾燥絕熱冷卻。飽和空氣上升冷卻的速率，從在相當高的熱空氣中，大約每 1000 呎 1.8 度到在海平面冷空氣大約每 1000 呎華氏 5.3 度，在這區域內，它直接由於留在飽和空氣中水量的變化來決定，在非常冷的空氣中，它只能保留一點點的水，相反的非常熱的空氣，它能保留大量的水，水蒸氣中所能殘留的水由在北極的空氣重量的 0.01 % 到熱帶的空氣中重量的 3 %。

下降中的飽和空氣，只有那下降的距離非常小的才可能依然是飽和，當它下降時它被偽絕熱加熱，其被加熱的速率由空氣團內蒸發的量來決定，只要空氣變成未飽和，下降中的密封容器就變為乾燥絕熱，焚風 (foehn wind) 是偽絕熱和乾燥絕熱的一個例子，空氣流上山頂經偽絕熱而被冷卻，在陰暗的一面，空氣下降為乾燥絕熱，這結果是可見的，焚風在向風的山坡有大量的雲和雨或雪，但在山背陰暗處有熱空氣。

偽絕熱上升的飽和空氣其露點下降的速率和其溫度是一樣的，下降中的飽和空氣其露點上升速率和其溫度

是一樣的，直到密封容器不再是飽和為止，然後露點上升的很慢，就像先前所說和下降飽和空氣相連所得的結果。

大部分的雲和空氣中的水氣是由絕熱上升的空氣所造成的。

假設隨着高度的上升為正值，下面的關係成立：

1 乾燥絕熱的溫度隨着高度改變為

$$\frac{\partial t}{\partial h} = - \frac{gK}{R} = -9.8^\circ \text{C/km}$$

此式

t 是密封容器的溫度

g 是重力常數

$$K = \frac{c_p - c_v}{c_p} = 0.288$$

R 是氣體常數

2 乾燥絕熱露點隨高度改變是

$$\frac{\partial t_d}{\partial h} = -1.71 \left[1 + \frac{2t_d}{237.3} - \frac{t}{273} \right] ^\circ \text{C/km}$$

此式

t_d 是露點溫度 (°C)

t 是大氣溫度 (°C)

3 偽絕熱溫度隨高度改變是

$$\frac{\partial t}{\partial h} = -g \left(\frac{A + 0.621 \frac{e}{p} \frac{L}{Rt}}{c_p + 0.621 \frac{L}{p} \frac{de}{dt}} \right) ^\circ \text{C/km}$$

此式

t 是空氣團的溫度，單位是攝氏

g 是動力常數

A 是熱功當量

e 是水蒸氣壓力

p 是空氣壓力

L 是冷凝熱

c_p 是空氣固定壓力的比熱。(費德森)

Adjoint Space 伴隨空間

參見「線性空間 (Linear Space)」條。

Adsorption 吸附

吸附是附着 (adhesion) 的一種，它發生在固體的表面或液體與另一介質的相接觸處，其導致介質分子在固體表面的附近聚積，或介質分子濃度的增加。例如，