

APR 7 1944 B. ✓

科學知識

第二卷 第六期

從物理學年會看中國科學的遠景

辛石·林洵

古今物理學家兩巨人

陳潤泉

新式攝影機

唐然譯

美國的人造橡膠

黃濤譯

生物與物理

辛石

記科學教育

辛石

桂林科學書店總經售

國立北平圖書館藏

第二卷 第六期

目 錄

專論：	從物理學年會看中國科學的遠景……………	辛石·林洵 (336)
人物：	古典物理學奠基兩巨人——伽利略與牛頓……………	陳潤泉 (339)
齊心合力	……………	步 強 (344)
動物遊戲	……………	齊荷文譯 (345)
新立體照像	……………	唐 然譯 (348)
科學故事：	無煙火藥的故事……………	白 江譯 (350)
譯著：	美國的人造橡膠……………	黃壽慈譯 (354)
衛生學：	生病與忌嘴……………	康 明 (356)
	噬菌體——人類對抗病菌的銳利武器……………	董詠春譯 (358)
通訊及報導：	記丁燮林先生談：科學教育……………	辛 石 (362)
◆◆◆ 科 知 新 聞 ◆◆◆	中華自然科學社七屆年會——中國發明協會開始工作 ——物理學會桂林區年會——中國化學會桂林分會年 會——桂林良豐東北郊發現赤鐵礦——放射性代替化 學分析——古代土壤學——黑人工程師的偉績——美 國發明新武器——利用日光製冷氣……………	(364—366)
* = * 科 知 信 箱 * = *	(一) 磁、電、熱的關係是怎樣的？(二) 抽水機是 否可以作抽氣機之用？(三) 霉爛柴堆能自然燒是什 麼原因？(四) 工程學科學和那種數學最有關係？ (五) 關於無線電收音機的幾個問題。……………	林 因覆 (367)
* ~ * 小 常 識 * ~ *	原子新論，雙重太陽系的原子核——「超自動」食 品配合器——防水防火的織物——新掩護色——世界 上最小的探照燈——有色煙幕——通電的護魚牆—— 飛機的防火問題。……………	(368—369)

科學知識 第二卷 第六期

中華民國三十三年一月十日出版

編 輯 者	科 學 知 識 社
發 行 人	陸 鳳 祥
總 經 售	科 學 書 店 桂林桂西路七十六號
印 刷 者	泰 記 西 南 印 刷 廠 桂林張家五號

定 價

每月出版一冊
零售每冊五元
徵售自由定戶
每戶先繳三十元

歷史果真要開倒車嗎？我們敢相信：無論如何，這是不可能的。雖然今日科學在中國的命運並不比文藝復興時代的歐洲好多少，更不比沙皇時代的俄羅斯好多少，但當我們目睹這三百年間歐美諸先進國家對於科學的輝煌成績，一目睹這二十六年來科學在蘇聯的突飛猛進，我們有什麼理由看不見自己的前途？科學在中國散播下的種子已是不少了，問題只待土壤的改善，而這在科學研究的本身里面是無法解答的，因為土壤改良不能單獨從種子裏找到根據。至於這根據是什麼？雖然的，就是人盡其用的民主風氣，由此，才能均盡其利，才能茁長出科學的花朵！正如英國著名原子核物理學家，勃拉開脫（P. M. S. Blackett）昭告我們：『除非社會能夠運用科學，否則牠必然要成為反科學的，這意義着要圖劃其可能進步的希望。』（見『科學的阻礙』，*Frustration of Science*, 1924）

回讀一下中國科學這短短的慘澹歷史，我們自不免要為牠的生長力而震驚，儘管是先天不足，後天的衰壞名義上要牠生長，以資點綴，而實則在將牠抽筋斷骨，可是牠居然還能孕育了一些果實。單拿物理學來看吧：顏任光、胡剛復先生是國人專門研究物理的最早人物而被稱為中國物理學開山祖師的，但兩位先生年紀都不過五十開外，就是說中國真正有物理學家，還是近三十年的事。二十年前，清華大學連一門『高等微積分』都開不出，可是近十年，『量子力學』在大學里已經不算新鮮課程了。中國物理學家的研究成績，固然還稱不上第一流，但無論如何，自一九三零年起，已漸露頭角。平心而論，他們也可算是克盡厥職了！但是我們若從大處着眼，即令過去偶有一二人擠上世界物理學第一等的地位，也並不足以因此而沾沾自喜。——試看印度雖有了統計力學中所謂『波斯—賽因斯坦統計學』的發明者波斯（S. N. Bose），有了光譜中所謂『喇曼效應』的發現者拉曼（C. V. Raman）和對星體光譜特別有貢獻的沙哈（M. N. Saha），可仍遮蓋不了整個殖民地的局面。但這個例子決不是表示要我們故步自封，藉口客觀的困難，而減削主觀的努力。事實上，我們需要產生最高榮譽的學者，需要最有出息的人物，但是，根本的，我們要腳踏在堅實的基礎上，要一批一批地大量產生這種人物。榜樣太遠，蘇聯就擺在每一個不頭髮變作鹽的人的眼前；二十六年來，在和今日我們相彷彿的情形下開始新生，而今日，牠有成百的物理學家，他們不但在理論和實驗的造就已到達世界物理學的尖端，而且在這次反納粹戰爭中，為祖國，為人類，正高度地發揮着他們科學的智慧。

這還不夠明白嗎？不，你對『科學』的『用』熱望多切；但是你除了一味想『利用』之外，不存較多的好意，不想法根本改造自己，那麼，左右即雖擺滿了『可用』的人物，無論如何仍是無法，且也不可能截利『用』的。正因為人家早已看清了『科學化的思想方式必須透過其執政者的理智活動，並以其為支架。』（英、著名科學記者 J. G. Crowther 語），他們才能有計劃有組織地在最高的效率下從事科學事業，才能大膽地接出國庫歲入的百分之一以作研究工作的經常費。但是，在蘇聯，比各個研究機關的從事數字和許多出名科學的名單更要注意的，是舉國對於科學的狂熱，學習和研究興趣與能力普及而深入地急速提高。例如那本被認為經典著作的笛拉克『量子力學原理』（P. A. M. Dirac: *Principle of Quantum Mechanics*）在牠的本土英國要滿五年才有再版之機會，但在蘇聯，不上幾個月，就銷了三千本，又列寧格勒理工學院教授弗倫謝爾（J. Frankel）所著三巨冊的『波力學』，在極短時間內，再版了好幾次。這樣對於深科學理論的普遍興趣，是人類文化史中一個劃時代的里程碑。

顯然的，展向前面的路只有一條，只要我們不自欺欺人地故意往後退，故意墮下懸崖

；只要我們經得起挫折，忍得住創傷，我們怎麼不可以此預見到在歷史最後一次的大劇烈陣痛之後，不上三十年，在東亞大陸上展開一幅更熾爛輝煌更莊嚴偉大的畫面？——這里將具備一切人類智慧的最高結晶，具備着科學上所有最優秀最理想的典型；光是仰着物理學這塊闊地吧，幾十年後，我們的年會當由愛因斯坦(A. Einstein)，普朗克(M. Planck 德)，密列根(R. A. Millikan 美)，郎之萬(P. Langevin 法)，波爾(丹麥)，當拉克(英)，卡畢察(P. Kapitza 蘇)，費爾米(E. Fermi 意)，來邁特(C. G. Lemaitre 比)，黑斯(V. Hess 奧)，拉曼(印度)，這類權威者組成。我們的學者研究在自己的卡文迪虛(Cavendish)實驗室(英)，哥本哈根理論物理學研究所(丹麥)，威爾遜山天文台(美)。我們運用的儀器有200吋的望遠鏡，有幾十萬倍的電子顯微鏡，能產生一千萬電子伏的電磁加速器；我們研究用的圖，抵得上藏書二百五十萬卷的蘇聯科學院；我們有比『大英百科全書』和『蘇聯大百科全書』更偉大的『百科全書』；有比那24大本的『物理學手冊』(H. Geiger 和 K. Snel 主編)和45大本的『實驗物理學手冊』(W. Wien 和 E. Harms 主編)更豐富的物理學手冊(比起這兩種『手冊』來今日我們文化城裏流行的那些東抄西摘的投機『手冊』怎不慚愧？)。我們將有超過美『物理學評論』，英『皇家學會會刊』，蘇『蘇聯物理學期刊』，法『科學報告』以及過去的德『物理學期刊』，等刊物。並且還有比美『科學摘要』更完備的論文索引和提要的刊物。

我們的科學一日千里地發展着，當然我們有要像沙遜(G. Sarton, 美籍比人)，瓦爾夫(A. Wolf, 德)和海森(B. Hessen, 蘇)那樣通古博今的科學史家來寫出我們今日的科學所遭受這般『啼笑皆非』的境遇。我們需要一個有如蘇聯科學院科學史部的機關；需要有專門編輯像『哈伯古典文獻』和奧斯脫瓦特(W. Ostwald)的『精密科學文獻』的和整理各家全集的編譯及出版機關；更需要特別有綜合能力的精博並兼的理論家能隨時把科學研究的成果來正確嚴謹地組織起來，這消極的防止『中』『西』兩不通的人處處撿拾到一兩片皮屑去誤食中毒，去到處搖搖擺擺。積極的，可以批判地指出科學研究可能的趨向。

我們的科學不僅要往深處，往高處，而且同時還要往廣處，往寬處。在未來，不再有專靠吃人送活的人而獸以後，人與人間永遠沒有了相互的勾心鬥角。人們把這節省下來的時間精力可以全部用到研究自然，征服自然上去。這樣，每一個人都狂然而且諧協地學習，研究。像倫敦皇家學會每星期五的法拉台演講(Faraday Lecture)的經常通俗演講到處有，每天無線電和電視廣播除了藝術的節目以外，主要的都有關於科學。每一個人或多或少理解了當前科學的全面，不管你『因果律被打倒』也好，『物質消滅』也好，這番鬼話除欺騙自己以外，誰也不會再被迷亂了。進一步，每一個人都會運用普通的儀器：要測地磁嗎？大家搬出舒斯探(Schuster)一斯密司(Smith)水平磁力計和磁傾儀來；要觀測日蝕嗎？大家一齊看望遠鏡，用攝譜儀；要研究宇宙線嗎？大家隨時互相交換蓋革計數計上的數字，觀察威爾遜(Wilson)霧室里的軌徑。因此，每一個村鎮里都時常舉行像在一九三九年舉行的華盛頓理論物理學討論會，芝加哥宇宙線討論會，巴黎新星爆炸討論會等的專題討論會議。中斷了這樣的日子，那麼像本刊這樣的通俗科學雜誌便可以告老退休了，或者說淘汰了。是的，我們所渴望的，正是這個，我們並不想一切過分的榮譽豪華的宴會。我們只願意，竭我們全部精力，在一切最寒冷的空氣裏，作最寂寞的耕耘，年復一年，饑而不會，以求得這光榮淘汰的日子更早地到來！

無論如何，通達光明之士的路是悠長而崎嶇的，但只要這條路是堅實的，必有到達的一天。『中學為體，西學為用』的支持者應該走下坡路了。在民主的基礎上，我們應該站起來粉碎狹隘的功利主義，取消虛偽的點綴主義，反對自我的為有礙而科學的過熱主義。——一句話，我們要求自己的真實生命！



古典物理學奠基兩巨人

——伽利略與牛頓——

陳潤泉

「單靠邏輯的思維，不能使我們對於經驗世界有所認識。我們底一切對於實在的知識是來自經驗的，因此，純粹的邏輯對於實在是完全空虛的。正由於這種認識，又特別是爲了它的好應用，把伽利略在科學世界中，伽利略才成爲近代物理學，亦實上是近代自然科學之父。」

「自然與自然的規律報應在黑夜裏，上帝說：生個牛頓，你便把這世界上一切全變了光明。」

去年，是古典物理學奠基兩巨人——伽利略逝世與牛頓誕生的三百週年紀念。今年，是古典化學開創者拉瓦節逝世二百週年，另一位古典化學的奠基人戴維逝世二百週年。從這四位科學巨人之誕生與逝世的年代看來，我們便可知道古典物理學之確立要早於古典化學約二百年。所謂古典化學，是指自拉瓦節所創燃素說之出現（公元一七七七年）期至十九世紀末的化學，而和本世紀原子構造論與電子學說之物質實體之化學相對待來說的。同樣，所謂古典物理學，便是指自十六世紀文藝復興時代哥白尼系統確立之後，伽利略牛頓的動力學理論的創立，至本世紀以前的整個視離不了玄學氣的以機械視點爲核心的物理學，以和最近的基於可觀察量反對神祕主義對論和量子論相區別。

一 伽利略的生平

伽利略於公元一五六四年二月十五日，誕生在大利比薩城一個沒落的貴族家庭裏，正是在該城著名的鐘塔之旁，這個塔後來和他一生發生了很大的關係。他的父親是一個超等的數學家，也是一個有名的音樂家。當伽利略幼年時，家中非常的窮苦，若伽利略便決定了要他兒子將來做音樂。不過在學生意之際，伽利略竟是一個世家子弟，應當說他讀賦讀詩的。誰知伽利略讀詩讀賦力與常人，他很快的學會了拉丁文，希臘文，哲學，音樂，因此漸漸的把伽利略看出了他兒子的天才，亦得學座意非常可惜，於是伽利略十七歲的那年，乃被令離開比薩大學，到帕多瓦大學去。自從小時時候起，伽利略對於機械發生興趣，喜歡做機械的玩具，現在，他心中更充滿奇異的觀望和好奇的情緒。十一歲八年的某一天，當他在比薩天主教堂裏的時候，那裏懸掛在那裏的掛板因風擺動，引起了他的注意；他利用計數他自己的脈搏的方法，雖然掛板擺動的振幅大小不同，

可是每次擺動所需時間却是一樣的，因此發明了擺動的等時性的定律。他利用這個定律，又發明了一個所謂「脈搏計數器」。當時想這一個鐘的思想，並沒有到他的腦裏，這不能是夜人因爲鐘的製造是根據於他的定律，所以加上他一個發明鐘的銜名。

年輕的伽利略是在醫醫，可是他所喜愛的却是自然科學和數學。他終於於一五八五年，沒有畢業就自動離開了比薩大學。伽利略向帕多華學校，便自己地到江蘇，因此而發明了一種測流儀用計「天秤」了。隨後他又著了一篇論文，題爲「圓錐之重心」。於是這位年二十二歲的青年數學家，一時名聞全國，有「當代的阿基米得」之稱。由於他在科學界的影響日增，於一五八九年就被在爲他母校比薩大學的教授講員。

就在這裏，伽利略開始有系統地研究亞里斯多德關於物理的學說，發現了其中不少重大的錯誤。亞里斯多德認爲：物體落下的速度，是稱物體本身的重量成正比例。爲了證明這學說的錯誤，伽利略帶著衆人，將若干體重不同的物體，從比薩斜塔上高的同一高度，同時自由落下來；這些物體的

除去空氣的抵抗)，其速度與時間成正比，而其距離與時間的平方成正比。」落體的運動由伽利略確立，而他又開始把那投射體的運動描畫拋物線的事，教給世人。

「附屬新的科學」這部著作所以被為典型的，固由於它包含了若干種重要的科學上的學理，更主要的還是在於它的科學方法。伽利略用實驗和觀察去代替臆測和想像，他認為科學只有在實驗和觀察的方法上才能建立起來。所以他讓每一個基本原理或概念，儘可能也都建立在實際觀察或實驗之上。在另一方面，伽利略又指出，若是由觀察和實驗所收集到的事實，不作一番理論的推想，不在這裏面找出數量的關係，來把它公式化和系統化，那末，還不能得到對自然有系統的認識。所以他又儘可能地應用數學到實驗上來。雖然在他那時代的數學還不能處理由變量而引起的運動，不能做到像牛頓所能達到的成就。例如：關於落體的定律，其所根據的實驗和觀察，就有斜而滑客體實驗和自由落體實驗；甚至關於拋物線運動的觀察，也可以附帶地作為解釋。他說：「這是一個慣例，很適當的慣例，在那些把數學應用於自然現象的科學之中；在那些科學之中，只當其中的原理一經適當選擇過的實驗所證實，就立即成為整個上層結構的基礎。」

伽利略除了上面說過的關於落體運動，落體運動，投射體運動等的研究，都有輝煌的成就之外，他是第一個對於「動量」這個概念有明確的理解的人，第一個正確地定義了加速度，特別是等加速運動，第一個把「力」這個概念含運地應用於動力學上面和加速度緊密地聯繫一起，第一個從運動的平行四邊行原理進而認識力的相互獨立性質。這幾個概念支配着古典力學，即使到了今天，依然未失其重要性，只是內容更豐富了。

有些科學家認為：如果沒有伽利略的成就，也不會有牛頓的成就。站在科學發展史的觀點來看，這話是相當正確的。例如：伽利略在研究投射體運動時所用到的「重疊原理」正是牛頓方法論上的一大利器，這由精密的分工所激起的「隔絕」研究的原則，構成了整個古典物理學的機械的基礎。至於「牛頓力學」中三個基本定律中的第一定律：「凡物體不受外力作用時，則動者恆直線作等速運動，而靜者恆靜」，已經明顯地表現在他對於重力不影響水平方向的動量的認識中。伽利略對於投射體作拋物線運動的正確理解，亦不多已經接近到牛頓第二定律「運動（即動量）的變更和作用力成

正比，而依作用力所在的直線的方向為方向。」那樣完整的形式。總而言之，牛頓的三定律的前兩個定律，實際上是根據於伽利略的心得，牛頓的功績，就在於把伽利略這些概念從常體運動推廣到一切物質體系；這再加上刻卜勒的行星軌道定律和惠更斯的彈心力定律，便成為「萬有引力定律」的發明。其實，伽利略本人也曾表示過類似的意見，他認為：那種把月球的束於地球的萬原的力，以及那種迫使衛星圍繞木星而轉動的力，與那種使地球面上的物體下落的力，三者有極大的相似處。

現在再來考察伽利略在數學上究有若何的成就。伽利略雖然學識了一點微積分學，可是他在純數學的領域，嚴格地說起來，並沒有很重要的成就。這是他的無畏時代使然，因為歷史階段本身就是一種限制。在當時，古希臘的數學還是居於支配的地位，笛卡兒的解析幾何正在創作中，無限級數才開始引起數學家的注意，或然率的理論僅只看到一點萌芽。為這樣一種情況之下，而伽利略卻努力於把數就應用到實驗上去，這就無可否認地，給與了數學一個新生的力量。這就把數學和物理學結合起來，對於數學以後的發展，其影響的巨大的，是不可估計的。

伽利略是首先將數學上的變量引進幾何學的結構方面的人，這其間就包含着微積分學的任務；然而一個比較滿意的微積分學的建立，還有待於對於解析幾何和無限級數的進一步的知識。這種任務終於由牛頓與萊布尼茲來完成了。在純數學的領域，最可注意的，是他對於「數學的無限」這個概念，所具有的深遠的了解。他很正確的指證出來：「在數學上，一條較長的直線，比之一條較短的直線，其所包含的點，既不是較多，也不是較少，而且也不是相等，因為二者都包含無限數目的點。」這種深刻的認識，一直過了二百年，才引起大數學家喬治·坎脫的注意，創立了現代的「集理論」。「數量的微變量」是從「極限」這個概念出發的；「極限」與「無限」，這兩個概念貫串着整個的數學。這兩個概念所包含的，是「有限」與「無限」，「連續性」與「不連續性」，這兩個基本的哲學上的總題。伽利略，以他的敏銳的洞察力，在三百年前，就注意到了「極限」和「無限」這兩個根本的問題，誠足以令人驚嘆。

三、牛頓的生平

牛頓是一六四二年聖誕節生於英格蘭林肯郡一個小鄉村的自耕農家庭。生下來時只有三磅。在生下之前不久，父親即已死去。兩年之後，母親改嫁，他成了一個孤兒，由他的外祖母撫養。幼時，在附近村莊上的學校中讀書，十二歲的時候，改進附近一個鎮上的中學校繼續求學。

牛頓並不是一個聰明伶俐的孩子，在這個學校的時期，也沒有怎樣特殊的表現，不過他喜歡獨自沉思冥想，他怕羞，所以同學們總是威逼他，羞辱他。但是難則怕羞，如果逼得太甚了，他還是要反抗的。有一天牛頓反抗了，一個成績較優於他的同學無故欺侮他，並向他挑戰，他以全部的精力和那個同學搏鬥一陣，結果是他勝利了，這使得大家不覺非常驚訝。從歷史的記載看來，這是他第一次的戰鬥，以後他總是一個和平靜謐的人。這次的勝利，似乎放起了他的自信，使他在學業上也要努力勝過那同學。自此以後，他便是一個改變了的孩子，他的功課很快的在羣兒中露出頭來，雖說不是特別的驚人，但至少比一般兒童要高超些。

在中學校讀書時，他寄宿在鎮上一個製鐘老匠的家中。這裏的老板是那學校的數學教師的兄弟。牛頓幼年時代假如有什麼天才表現的話，那是在機械製作方面。在九歲時，他把一塊石頭用刀刻成一個日晷，裝置在自己家裏的向南牆上。及至進了中學，寄宿在製鐘老匠家裏時，他的環境和設備，似乎更適宜於表現他的機械興趣和能力。他向房東太太的兄弟討了一個木箱，做成一個水漏鐘，給這家庭應用了好幾年。有一次，他費了幾天工夫看着幾個工匠製造一座風車，他也仿製了一個模型，並且常取出來裝置在房裏的屋頂上，使他受着風而旋轉。他又自己製一個紙登，於晚上擡到學校裏去，並且有時把牠用風箏帶上天空，使鄰近的人見了而駭怪。

在十五歲時，繼父死去，他的母親又回到老家，把他也帶了回去，意思是要他繼承父親的農耕職業，不再讀書了。牛頓是一個有責任心的人，所以很想忠心地做農夫的工作。但是他腦子裏充滿了奇偉的夢想，難免成績就不十分好。每當鎮上市集之日，他和老僕去鎮買的時候，讓那老僕斷斷論論，而他則從舊房東家裏偷着書，坐在籬笆下，津津有味地閱讀。像這樣的做生意，當然不能得到什麼大的利益。他的母親覺得他的志向並不在農業方面，於是把這事和她的兄弟商量商量，那位舅父是一個牧師，原是劍橋大學畢業的，知道他的外甥對於機械

和數學問題特別具有興趣，便主張把牛頓仍送回中學校復學，準備於畢業後升入劍橋大學。於是牛頓在中學讀完了當時通行的古典課程，於十八歲時升入劍橋。

牛頓在幼年 and 少年時代，雖然不是一個平凡的兒，但也沒有什麼特別了不起的地方。後來牛頓的一個重要關頭，要稱是他到劍橋所受的影響和教育。他在劍橋承了當時的著名科學家伊賽克和巴洛的教導，並且後來繼承了後者的遺業，他在劍橋得有接受當時歐洲在數學、天文和物理上的最高成就的機會，因此也接觸了當時科學界所最勞心苦慮的問題。繼承前人如刻下勤，笛卡兒和伽利略等的成就，應用了所受到的最好的訓練，以之從事解決當時科學和技術上的許多最重要的問題，因而而獲得成功，結束了人類知識發展史上第一個重要階段，並大大地提高了人對於自己的理解能力的自信，那就造成了一個偉大的牛頓。人類知識發展史上有了種者，有耕種者，有收穫者。牛頓可說是屬於收穫者一類的。

牛頓於一六六一年進劍橋大學，畢業後作研究生。不久於一六六九年他即繼承巴洛的數學講席而作教授。牛頓在劍橋，從做學生起，一共就留了三十多年。他的一生的重大成就就是在這個時間中做成的。但他的幾種最重要的發現，如對於光的研究結果，微積分法的發明，和萬有引力定律，在他二十三歲之前，就都已立下規模了。這是關於牛頓最奇偉的一件事，似乎牛頓一生的工作，在二十五歲時便已經完畢了。除了光的研究結果最先於一六七一年發表於皇家學會的會報外，其他關於物理學上的學說都經過了二十年後於刊行了他的大書「自然哲學之數學原理」以後才公佈於世。

牛頓在劍橋的時代，除了學術生涯外，於四十五歲時曾被推選作代表大學的國會議員。但他的政治生活却沒有什麼值得可說。當時正是英國政治變遷的時代，他的週圍都是風波，但他還是保持他那種思想家的安寧生活。

從各方面看來，似乎他的心智這個時期有點衰弱了。的確，牛頓到了四十五歲時，除了還要寫完關於微積分學的著作之外，以後對於科學更無什麼貢獻了。雖然他還是繼續寫文章，不過寫的甚顯於神曠。所以現在的讀者看來，他對於政治的著作是毫無趣味的，而且每每認為是他心智荒廢的結果。因此，我們可以說：牛頓的工作到四十五歲便真的完畢了，如果不是因為一種別然的不幸，也可說

二十三歲畢業了。那種偶然的不幸，就是從前牛頓想用數學證明他的萬有引力定律時，如果那時他曉得地球真正的大小，即他的計算便已算出來了，不會等到一六七二年時他發覺他所根據的材料乃是錯誤的，然後才得出正確的結論。

自從發表了「原理」以後，牛頓的聲名大大的提高，並且還得家庭的特別尊重，而他也漸漸入於老年了。他的幾個與政府有關的朋友，覺得他這樣一個有偉大成就的人，而仍淹留於教授的位置，未免社會對他的待遇太薄，於是設法替他謀得一清閒而報酬頗豐的邊務院院長的官職；他接受了。那是一六九四年。後來又升為樞密，薪水頗入，更為優裕。他保持這個位置，直到他死的前一年。他是死於一七二七年的。他雖然成了邊務院的院長，本來可以過很豪華的生活，但他還是孤獨的過着簡單生活，（牛頓終生未曾結婚）埋首在書堆之中，寫些無價值的哲學文章。到一七〇三年，他還得到一個光榮的位置，他被舉為皇家學會會長，而且兼任以後的二十四年都擔任該會會長。

自從四十五歲他對於科學的天才終止之後，他還繼續活了四十年。他雖然為普世一般人所尊敬欽仰，但真正愛重他的只有幾個少數的人。他是和一個經女同居，一個孤獨的老者，漸漸沒入並暮了。在臨終之前，他說了幾句遺囑的話，可算為任何思想家說的座右銘：

「我不知世人對我是怎樣看法，不過我自己只是覺得好像在這世界上的一個小孩子，有時很高興的拾起一顆光滑美麗的石子，但真理的大海，我還是沒有發見。」

然後他又說：

「如果我所見的比笛卡兒要遠一點，那是因為我是站在許多巨人的肩上的緣故。」

他壽無滿載心。他是安靜地離世地走了，但却留下一把閃亮的理智的火炬。

四、牛頓的成就

牛頓無疑是人類知識發展史上的一座最大的紀念碑。因為他的成就的偉大，他的同時人以及後來的許多人說把他看得和天神一般，甚至說他是上帝所降生來啓蒙人世的。我們對於歷史上的巨人這種一昧感情式的崇拜，恐怕不該翻了我們自己對於事實的辨別。並且對於被崇拜的人也可以說是一

種誤解。這於雙方都是無益的。在人類歷史上，一切人的產生和成就，都要受到他所處的歷史階段即社會發展情形的決定和限制。倘將是如此，牛頓也不是例外。並且從我們現在所知道的史實看起來，牛頓還可說代表了社會發展對於個人成就的決定性的一個典型的例子。

畢竟牛頓怎樣完成了他的劃時代的科學的任務呢？這可從他所寫的三部科學名著來考察。

第一部就是「自然哲學之數學原理」，一六八六年出版。這是一本把當時物理學上的諸問題，加以體系化的偉大著作。

第二部是關於光學的，一七〇四年出版。牛頓從一六六六年開始研究光學。就在這年他用三稜鏡來研究日光的現象。後來他這種研究，把光分為各種彩色，與虹無異。於是形成他的「日光七色說」，而為近代光學學的基礎。他在分析白光當中發見各單色光折射率不相同。對於光學的研究，他反對向來把光看作為眼的一種屬性，以為我們的目光觸及物體時便令物體放出光來，相反的，牛頓認為光源在物體不在眼。他假設有一種發光體放出極微細的質點，以極大的速度通過空間向各方進行，當映於我們的眼睛時，便成光的感覺。於是構成牛頓的「光的放射說」，又叫做「微粒說」。反對這學說的是同時代的荷蘭學者惠更斯。惠更斯以為光是一種波動現象，而創用了「光的波動說」。不過牛頓的微粒說在當今是為一般學者所承認的，並保持其勢力達一世紀以上，及至一八五〇年僅可對於測定在不同介質內的光速的實驗成功，才根本把牛頓的微粒說說倒。不久之後，英人馬克斯威爾又建立了「光之電磁波說」。然而本世紀初的愛因斯坦的光量子說又有點類似牛頓的微粒說。依現在公認的看法，光的本質統一着波動和質點，不過兩者所意識不同於原來的。

第三部是關於微積分學。（當時牛頓叫做「流數法」，）關於微分的重要功績，英國人和德國人曾打了幾十年的官司，為此這個發明國家的榮譽。英國人說是牛頓發明的，德國人却說是萊布尼茲發明的。然而結果，證明是牛頓最先發明的，因為牛頓的書確在一六八七年才開始發表，而在萊布尼茲的原稿上，被發見所記着的日子比牛頓的還得多。

因為整個牛頓時代的科學上的重大問題是在力學方面，所以牛頓的成就和他的時代關係，最好從他的第一部著作的內容中可以看出來。從表面看

來，他的第一部著作似乎是一部典型的純粹科學的著作，但仔細分析起來，就可以知道這部偉大的人類知識的記載，其實也是那個時代的必然產物。

「自然哲學之數學原理」這書，共分三編。第一編，討論運動的一般法則。第二編，討論物體運動諸問題。第三編，討論天體力學諸問題。

從縱的方面看，自文藝復興以後，天文學和物理學逐漸進步。經過了刻卜勒和伽利略的努力，這兩種科學更有了解人的收獲。但這時的天文學和物理學的知識仍是片斷的，不相關聯的。牛頓的功績，則在把這種已相當豐富的成果再加以自己的研究而組織成一個完整而系統，譬如過去一直無法解釋的天體運動，自此就被歸納於一個萬有引力定律而以力學的原理來處理了。所以牛頓的「原理」是人類知識有完整系統的科學知識的第一次成熟，也可以說是人類的科學知識到達成年期的一個標識。自此以後，科學在人類文化史中才立下了總樑不拔的基業，都成了人類思想的重心。牛頓在歷史上的巨大意義就在此。但牛頓假如沒有前人的勞績可以承繼，那麼，他的成就就是不可能的，也是不可想像的。續得海說：「假如沒有伽利略，就不會有牛頓」。這話當然是不識的，不過更正確一些，我們應該說，牛頓所以能成爲牛頓，是因為「時代」這個標識增高的人把他提高了。假如沒有伽利略的時代在先前，就不會有牛頓。

再從橫的方面來看，我們也可以看到，牛頓在「原理」裏面所研究的問題，都是當時的商業、工業和軍事等各方面的發展所引起而急待解決的許多物理學上的問題。那時歐洲的資本主義已經抬頭，商業和工業等迅速發展着，海上的航行一直要達到東亞、北美、南非等處，軍備的重要也隨之增加，因此引起了造船技術，流體力學，測定經緯線，潮汐，礦冶工程，以及的彈道學和外彈道種種問題，這些問題都是直接間，與物理學有密切關係的。於是當時許多物理學家和數學家都聚精會神地來研究這些問題，以期得到合理的解答。而牛頓的「原理」只不過是那個時代的經濟發展在科學上的一種最概括而最有系統的反映。不過牛頓在「原理」中所研究的，是各種問題所含的最基本的原理方面，看起來好像和實踐離得遠了。並且因爲當時的技術要求總局限於單純的力學範疇內，所以簡單的機械原理及運動法則遂爲牛頓注意的中心。這從他的「原理」中所研究的問題盡屬於物理學中力學這部分就可以很明顯的看出來。再者，隨着力學所着重

的問題，是物體的位置移動，於是牛頓所理解的運動，只是物體位置的移動，除此以外的運動形態，牛頓是不理解的。所以牛頓的天體力學肯定天體運行之初，是上帝的「第一推動力」推動的結果。這是牛頓的最大缺點。然而這缺點依然是整個時代環境所造成的必然結果。

不過，我們也不可把牛頓看成了僅僅是一個時代的幸運兒。實際上，沒有他那種對於科學的努力和專攻，也就不會有他那樣的成就。

結 論

伽利略死的一年，即是牛頓生的一年。這兩位科學的奠基巨人的生死年份這樣巧合，難怪慣於用個人言行以解釋歷史進展的人會驚嘆着說：「若是不在伽利略死的那年出生牛頓，我們的科學怕將會中斷了（懷特海）。

其實，若是沒有伽利略和牛頓的話，他們的工作也會由別人來完成的。科學沒有他們而要有那樣的偉大而輝煌的成就，集中而迅速的發展，也許是及不上，但若說此會中斷的話，那就未免過分了。只要有，伽利略和牛頓所工作的各部門是近乎相似的，這裏具有社會的與經濟的根據，而不能越出當時的時代的科學的條件和限制，就可以明白他們並非爲了要硬科學不致中斷而才「死一生的。

伽利略和牛頓所受的社會待遇的不同，也說明了這點：伽利略受到異端裁判所的審問，受到羅馬教皇的詛咒、囚禁以至失明而死。這些因爲他所處的地方是教會統治，有建修於勢力及集中的地方。而牛頓呢，在他那時英國的資本主義已經得勢，而資本主義的成長是有助於科學，在船務利之後又大量地需要科學，所以他能够在當時享受著最高的榮譽和優待。這一對比，不僅說明了科學家所受的社會限制與優與，而且還說明了每一個時代科學的發展，必須要有進步的經濟結構和進步的政治制度爲前提。

伽利略和牛頓在科學上都有他們獨特的成就。總括的說：伽利略是近代實驗科學的奠基者，牛頓是近代理論科學的建樹者。

青年的朋友們，我們要接受科學巨人們這交給我們的火炬，繼續人類偉大的長征。抗戰建國的勝利和人類的進步，必須建立在科學的堅實基礎之上。科學是幫助我們獲取智慧和光明的巨大力量。



“Unite, we stand, divide we fall!” 這是盟國作戰的一句口號，的確，這代表的是真理。

有一個真實而有趣的故事，在一個家庭中有五個兒子，他們很不和睦，時常要爭吵和打架，以致他們的家常常受到隣人的攻擊。有一天，他們的父親，在深夜裏，給了最後的一個教訓，他取手花支孩子，用繩子綁在一起，要他們將它折斷，五個兄弟一個一個地輪流着嘗試，可是事功無成，沒有次能將它折斷。老父親再將繩子解開，把單根的孩子一一交給他們，可是那很容易地折斷了。

齊心合力

步強

這精神上的教訓是很問題的。但是，物理學內涵是如何的呢？我們要從力量方面來分析這個事實。

一件東西所以會損壞，破裂或折斷，我們總是因為它受了外力所致。所有的力對於外來的力量都有一種抵抗的能力，而抵抗力量的大小，因物質的種類，大小和速度的各種關係而有所不同。譬如說，像玻璃一樣的東西，是沒有抵抗能力的，只要有很小很小的力來，它就無法抵抗，而致破裂；抵抗力稍大的如鋼條，但是稍扯一下或拉一下，也就破了，自然這一張紙所需要的力量就比鋼條要大得多，抵抗力最大的像鋼和鐵，就不是人類徒手的力量可以損壞的了。

這些我們又需要將力分為兩種，一種是外力，它的大小我們可以任意更變，而有三種不同的形式：(甲)「拉力」，是對物質離開的力，它的方向與物質所在的位置相反。(乙)「壓力」，是與物質推的力，它的方向向接觸作用的物質。(丙)「剪力」，是兩個相反相作用於物質兩對面的力。還有一種是內抗力，或稱為「內應力」，它的最大力也有一定的限度，依各種物質而有不同，這個限度不是我們人類所可以變動的。

我們要知道各種物質的抵抗力，要將它們詳細記錄下來而一一加以比較。這不但是為了滿足好奇心，求知慾，而是有更大的作用；於是利用它們，要使它們供人類服役。譬如說，我們要蓋一種房子，地點已經選擇好了，形式也計劃好了，但是用什麼材料呢？磚？鋼？木材？玻璃？磚石？泥土？那一種最牢最堅固呢？那一種能供我們使用最長久，不致有傾塌之慮而危及生命呢？可是又有那一種最經濟呢？這種種的條件都是必需加以考慮的，經濟不單是指價格的低廉，而且還包括了其他的因素，如效率、安全、壽命等等。為了達到這目的，人類於是產生了材料力學這門學問。

為了要比較各種材料的強弱，於是產生了各種的標準。譬如說，拿同樣厚度的紙，白報紙，和牛皮紙來裁成同樣大小，再慢慢地將一張一張來拉扯它，使它受到一個拉力，看它們破裂的先後而定它們的強弱。這樣比較出來了：牛皮紙最強，因為需要的力氣最大才能扯破，白報紙在其次，而草紙最弱，所以我們在包東西的時候多採取牛皮紙或白報紙而不用草紙。

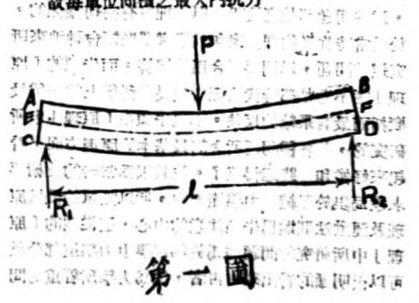
這是比較的方法，相對的方法，但是太簡陋了，不夠我們應用。要達到更圓滿的目的，要有更準確的標準才行。現在的教科書，工程界所用的單位是什麼？

拿一條方式的線，假設它的長度為每厘米一耗，(milli-meter) 把它的一頭用直線夾住，另一頭吊上許多的重量，使心力隨重量而下，於是這繩受到一個拉力，當重量漸漸地增加的時候，它的內抗力也漸漸地增加，一直到了一定的程度繩子便忽然地斷了。這時候的外力超過了內抗力，繩子不能抵抗，於是它最弱的點斷了開來，把繩拿地上的重量拿掉一磅，假如是一百公斤那麼我們就

可以說：「這支繩的內抗力是每平方厘米一百公斤了。若這繩面積一百平方厘米，那麼它就能支持一萬公斤以下，能撐住！若是一支圓棍它的直徑是 d 厘米，把它的拉斷所需要的重量是 W 公斤，那麼它的橫向內抗力是多少呢？這很容易計算出來：

因為：圓棍面積 = $\pi d^2/4$

故每單位面積之最大內抗力



第一圖

$$= \frac{W}{\pi r^2} = \frac{4W}{\pi d^2} \text{ 公斤/平方公分}$$

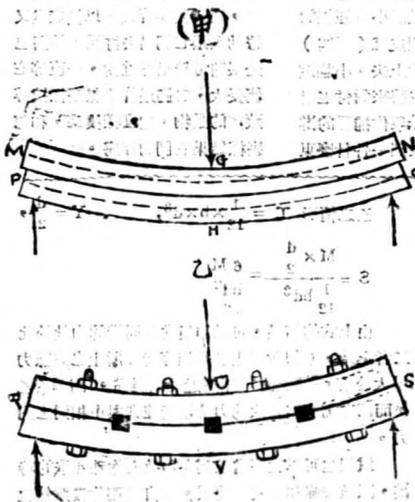
如果拿一塊橫面積為一平方公分的石塊，上面加着許多重量去壓它，當加到五十公斤的時候它忽然地碎了。那就是說這塊石塊的最大抗壓力是每平方公分五十公斤，若橫面積是A平方公分，壓碎時的重量是W公斤，那末這物質的最大抗壓力是

$$\frac{W}{A} \text{ 公斤/平方公分}$$

現在拿起一支筷子來看，是怎樣把它拆斷的呢？哦！把它的兩頭由兩手握着，大拇指對着中指，用兩個中指在筷子中間壓下去，在兩端用兩個小指帶手腕的力量同時用力彎了回來。哦！就在中指所按的地方斷開了，這不是很容易的嗎？再拿起兩支來折折看，哦！還可以一斷，但是也要較大的力量了。再拿三支來試試看，唔！不容易啦，只彎了一彎，可是沒有斷。四支？只勉強地彎了一下。五支？哦！連動都不動。這些斷了的究竟是因為拉力還是壓力呢？

觀察一下這筷子的形狀。哦！它一頭是圓的，一頭是方的。那麼內力是如何計算的呢？不要緊，我們先取一種較簡單的情形，去削一根完全方形的筷子來看吧。較複雜的情形可以由這裏演出來。

如第一圖筷子所示之外力共有三個。P是大拇指所按處，R₁、R₂是小指所按處，在斷之前筷子先



第二圖

彎一下，如圖所示，顯然地在A B的長度是變短了，C D是變長了，而E F則不伸長也不縮短。但是A B在彎曲的時候，因為是它受着一種壓力，C D變長是因為受着拉力，而E F不長不短，所以沒有拉力也沒有壓力，稱為中立面。

現在我們來討論A B及C D面上所受到壓力及拉力的

$$\text{大小了。簡單之公式 } S = \frac{M Y}{I}$$

S 係在A B或C D上壓力或拉力之大小，單位是公斤/平方公分

M 為在該點之力矩，等於該點至隣近一支點之

距離乘該支點力之大小，單位，經一公斤。Y 為中立面至A B或C D之距離。若係A B，則所得之S 為壓力，若係C D則為拉力。

I 為轉動慣量

在方形 $I = \frac{a^4}{12}$; a 為每邊長度

在矩形 $I = \frac{bd^3}{12}$; b 為寬度 d 為厚度

在圓形 $I = \frac{\pi D^4}{64}$; D 為直徑

公式的來源及證明，因涉及函數甚多，此處不便一一詳述，讀者有興趣，可參閱材料力學或大學普通物理學。

由上式看來，若筷子的截面積均勻，則I及Y均為不變之常數。M之變化依R₁、R₂之遠近而定。愈遠則愈大，而最大處在兩指所按處即是。

底方形筷子之情形：

$$S = \frac{P \times \frac{L}{2} \times \frac{L}{2}}{\frac{a^4}{12}} = \frac{3 P L^2}{2 a^4}$$

若筷子截面橫係圓形：

$$S = \frac{P \times \frac{L}{2} \times \frac{L}{2}}{\frac{\pi D^4}{64}} = \frac{8 P L^2}{\pi D^4}$$

若筷子截面橫係矩形：

$$S = \frac{P \times \frac{L}{2} \times \frac{L}{2}}{\frac{b d^3}{12}} = \frac{3 P L^2}{b d^3}$$

其中P 為壓力(公斤)，L 為長(公分)。



第三圖



動物的遊戲

H Munro Fox 著
齊荷文 譯

那些動物會遊戲

許多動物會遊戲，尤其是幼小的動物。小貓小狗的好玩，大家都知道，還有別的家畜也一樣的高興遊戲。羊羔時常歡躍，小山羊也是那樣。馬駒也時常奔馳於母馬的身後。野生動物也會遊戲：如小獅和老獅的撲捉小獅的戰鬥等。遊戲在鳥類和幼小動物雖這樣的普遍，可是大多數人從來沒有問過遊戲對於幼小動物是否有什麼用途。但是科學家曾經提出這個問題，生物學家要想知道這種遊戲是否不種目的。動物大多數的動作，都是有用處的；那麼遊戲對於正在生長的小動物，也有用處麼；或者僅因為它們的精力過剩而去遊戲呢？是不是僅僅消耗精力呢？

在解答這個問題以前，我們先來看看那些種動物會遊戲。

上邊已經說過會遊戲的動物，有貓、狗、和獅子；綿羊、山羊和馬等。這些都是哺乳動物。那麼哺乳類以外的動物，是不是也有遊戲呢？青蛙遊戲麼，昆蟲呢，魚類會遊戲，可是魚和昆蟲很難說會遊戲。那麼鳥類怎麼呢？有些鳥或許會遊戲，但是幼小鳥並不像小貓小狗那麼會玩的。

動物為什麼遊戲？

如果我們仔細想一下小貓小狗的遊戲，則見它們的玩法可分兩種，就是打架的遊戲和打獵的遊戲。人都會看見過小貓輕輕的抓一個木塞或一個皮球（圖四）使它滾動，然後撲上去。小貓這舉動的目的就是它將來對付老鼠的辦法，這似乎是學作捕獵的遊戲。小狗呢常常找到一件什麼東

西衝在嘴裏，如果懶得動時，它就把它擲遠。這很清楚的學習撲捉捕獲物的遊戲。因此我們可以推想出來，知道小貓小狗的遊戲，究竟有什麼用途；就是從遊戲上，幼小的動物可以學習捕獲的工作。從遊戲上，可以學習撲捉的技術。小貓實際上是要學習怎麼撲捉的。起初它們從遊戲上學習，以後它們的父母還要幫助它們。老獅往往把半死的老鼠給它們的幼兒玩。如果你看見過你就知道母親在監視它們的幼兒和老鼠遊戲時，是多麼樣的留心了。恰德和白鶴也常常帶回來受傷的捕獲物給它們的幼兒，供幼兒學着玩。以後老獸又帶幼獸跟它們出去打獵。幼獅也是跟隨母親出外覓食，一直等它們長大，它們跟着學怎麼樣搜尋藏匿的動物，怎麼樣撲捉，和怎麼樣結果它們的俘虜。

假若我們現在製造兩種椅子，一種是剛硬並疊在一起，另一種是除坐墊外並用繩子或小螺絲釘釘在一起，如第 3 圖所示。要把它們拆開，那一種需要較大的氣力呢？

在受力後彎曲情形：用圖表示二者單獨彎曲，不相干涉，其中立面在 MN 及 RQ 上，最大內力發生在 G 點及 H 點。而在一些彎曲後與前者相等，但因其彎曲情形係整個的，中立面在 S 線上。而最大內力發生於 U 及 V 點。

$$\begin{aligned} \text{甲之情形 } I &= \frac{1}{12} \times b \times \left(\frac{d}{2}\right)^3 \times 2, Y = \frac{d}{4}, \\ S &= \frac{M \times \frac{d}{4}}{\frac{1}{12} \times b \times \left(\frac{d}{2}\right)^3} = \frac{24M}{bd^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{乙之情形 } I &= \frac{1}{12} \times b \times d^3, Y = \frac{d}{2}, \\ S &= \frac{M \times \frac{d}{2}}{\frac{1}{12} \times bd^3} = \frac{6M}{bd^2} \end{aligned}$$

由上式的結果，可以知道當加同樣的力量於此二者上時，（即所發生之 M 相等時）所生之內應力甲大於乙。於是說，甲更堅韌強壯。而對於乙而乙則需較大倍的力量始能達到與甲相同之內力。

這個也可以說明當我們在和敵人作殊死爭的時候，應該加強和盟友的連繫。各自單獨作戰雖然也可以抵抗敵人，但是聯合起來可以讓我們的力量更偉大。

小貓和小狗還作打架的遊戲。每人都會看小貓打老鼠，其實誰也沒有傷着誰，它們裝着咬，其實並沒有用力。小貓也不真用它們的爪。它們只是在演習怎樣咬人和怎樣防衛自己。它們好像從前習上學得這些本領。獅子和動物幼兒也有這樣打架的遊戲。有時老獸也參加在裏面。小羊在坐角以前，也互相抵着玩；幼鹿也是那樣。

這並不是說小貓小狗能知道它們可以從這遊戲裏邊，學到將來需要的捕獵和爭鬥的工作；這些工作在家畜時雖不必要，但至少在野生時是必要的。它們並不能知道這些；它們捕獵和爭鬥的遊戲，是生來的本能。除了毀壞東西和假裝打架以外，小貓和小狗還非常好奇。它們對於各種事物都覺得稀奇。自然這也是為它們將來應該訓練的一部份，它們必須學習怎樣探尋獵取物的氣息和跡跡。

那麼遊戲對於這些幼小的動物，似乎是很有益的了；因為從遊戲上，它們可以使身體，搜索和爭鬥的動作，格外靈巧。同時遊戲還可以幫助它們作些簡單的事情；它可以使它們的動作正確些。幼犬最初是很拙笨的，牠也站不穩，跑也不動。所以它們必須像小孩子一樣，學習怎樣走路，那麼遊戲就可以幫助它們練習怎樣使動作正確。小貓和小猴，很幼小的時候，就學習怎樣爬樹。起初牠不上去，但是藉着遊戲，慢慢的就學會了爬樹的本領了。小鳥不像小狗小貓那樣玩，但是有些鳥却學習着飛。牠們也是飛不穩好。經過幾次練習之後，牠學會了矯捷的飛行。有些哺乳動物，幼小的時候，却不大遊戲。這些動物並不從

遊戲上學習工作。它們像鳥類一樣大部份的工作，都是天生的本能。例如松鼠。松鼠收聚果子和穀類，預備過冬，這不是學來的，那是一種本能，是從它的父母遺傳下來的。松鼠是齧齒類，和兔，天竺鼠，及靈鼠同族。這一族的動物，幼小的時候都不大遊戲。只有食肉的哺乳動物，如狗貓等，幼小的時候總喜歡遊戲，總藉着遊戲訓練自己。猴子也是這樣。這些藉着遊戲教育自己的動物，只是本能地作着，它們並不知道那就是它們將來的工作。

成年動物也要遊戲

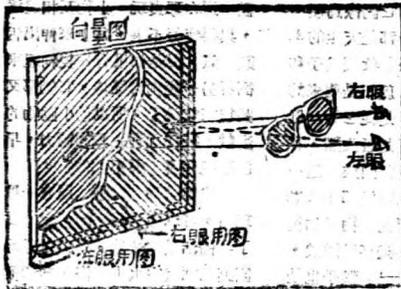
在我們人類，不做兒童要遊戲。成年的男女也一樣的遊戲，並且各有各的遊戲方法。那麼動物也是不備幼年時總作遊戲。在動物園裏你可以時常看見北極熊在一窩玩耍。這些熊雖然都還年輕，但是已經不能算是幼兒了。成年動物也要玩。貓也是一樣。至少保留一種遊戲不忘，就是捉到老鼠時。吃它以前，貓也和弄着玩。那些成年的動物，為什麼也要遊戲呢？這時的遊戲並不幫助它們學習工作，因為它們的工作早已學會了。成年動物的遊戲，似乎是由於精力過剩。譬如一匹馬，草料充足，沒有什麼勞作，一匹是騾馬或試。它這種遊戲，就是要消耗掉它過剩的精力。

幼年動物的遊戲，自然也是要消耗過剩的精力；因為它們正在任勞任怨的時候。小羊小鳥的遊戲飛也，正像小學生不規規矩矩走路或拿筆寫字似的。幼年動物遊戲的唯一原因。譬如一隻小貓追逐一塊飄動的紙片，可以玩得甚久，一直直到精疲力

盡。還在那裏玩。小狗互相追逐，累得疲勞不堪，試下來伸出得頭喘氣。但是如果有一隻狗起來銜着另一隻狗的腿時，它們卻又跳起來狂跳了。所以幼小動物的遊戲，往往玩到過度的精力，早已消耗殆盡，還不停止。

成年動物的遊戲，還有一種理由，可以想像得到的，就是為了身體活動的快感。這就是動物因與北極熊在水裏游泳，和猿猴每日遊秋千或搖晃的原因。有時動物似乎是想作些「無費苦心」的遊戲，去求得快樂；不過我不敢說它們是有意的那樣作過了。我們可以訓練狗開筋斗，有時它們應該停止時，它仍然翻滾不停，大家都見過這種情形。好像這時它在享受那種動作的愉快。還有一個例子。在冬天野鴨往往飛得很高很高時，突然合翅轉體自己跌下來。從雲端迅速墜下，將地面時轉展開翅膀，好像它的翅子折斷了似的。左右盤繞滑翔好久，然後落在地上。它們這樣那起落下落下再飛起，作了又作，好像成了一種嗜好。好像是它們喜愛這種突然墜下的猛烈感覺。不過這自然只是我們一種猜想罷了。

現在可再舉我見得最怪異的一種消遣的小玩意，這種玩意比別種動物的複雜得多，因為與我們最近我們人類了。與牠的籠子是在院子裏，有許多隻母雞。一個雞籠坐在籠裏吃麵包。它時時把拿麵包的包，伸出籠去引逗鷄子；等鷄子專去啄食它的麵包時，它就趕緊縮回手去。更有趣的是兩個雞籠合作弄這種把戲；一個雞籠伸出麵包去引逗鷄子，等鷄來啄食時，另一個雞籠就拿棍子來打。這種消遣的把戲，是猩猩親自發明出的。



機室裏聚着許多擔任機組的飛行員。那機室官員突然關了燈，開把幻燈上的玻片放映在布幕上。放映的是機場的一部分，但模糊莫辨，一如兩次曝光的照片，靠着肉眼是不易看清的。於是這裏的人們戴上平常用的太陽鏡，而那映出的圖片便清晰如生了。那獲得的圖形就是立體的。那沿岸種植樹木的與流過機場的小河，看起來不像是一條小河，而是像慢得為裝的一溜突然無極的圓盤。嚴格說來，這是一種假像。還有那一片森林，又是假像的。那種立在可疑的斜坡上的樹木，其實完全不是那麼一回事，而是為裝的兩幢並列的機庫。於是這些飛行員達到目標了。

美空軍攝影隊現在從事拍攝這種立體圖片。這種圖片稱「向量圖」(Vectograph)除人們不用那種眼鏡會得到假像外；它的外觀和處理方法却極像普通的照片，並且在應用上又便利無比。由於幻燈玻片的放映，整個機組只須有簡單的「立體極化圖片鏡」，便皆可看清這些圖片了。更巧妙的是，「向量圖」可製成印刷品的樣式，可以拿在手中，應攤在牆上，或儘可能製作詳細的研究。

立體圖片的原理並不是新創的。在第一次大戰中，攝影通訊員就巴特立體攝影法應用於空中攝影，以發掘一些不能由普通平面攝影得到的情報。不過那種立體的攝影需要的兩張圖紙，一座由一組鏡子和一組鏡組成的「實體鏡」，和一張工作桌，和極大的忍耐，和更大的技巧。實體鏡如今依然是拍攝空中立體快相最好的方法，不過首先還需要專家處理。

「向量圖」新穎的地方在於它使一般人都可以用這種簡便的方法來拍攝立體的景物，而且可以大量復印這種圖片作為辦公室重要的用鏡。

「向量圖」的優點是我們得到較寬闊更美的景像。而且，這些特別製成的鏡，不管設計如何多

新立體照像

——原文載一九四三年八月份

美「空軍」雜誌

M. E. 派克斯著

唐然譯

，總可以很快地接合成一個幾百多哩地的「假像」，作為地圖的代用品，或者示導地圖也不能表明的情報。這大的「向量圖」可供許多人研究，而實體鏡則只限於一個人觀察的。

現在，在美空軍，美海軍，艦隊和英空軍中皆已應用這種新的方法。又訓練和具有這種設備拍攝影線正將這立體圖片供給在阿留申羣島，非洲，和英國盟軍，和南太平洋盟方陸空軍。

「向量圖」的原理是簡單而的。把你的手遮住一隻眼睛，向週圍觀看，你就會知道，要得到真實的立體景像，需要兩隻眼睛。同樣的理由，從兩個不同的焦點——一個是觀察者的右眼看到的，一個是左眼看到的——做成立體的圖片。而且，你的眼睛必得同時看這兩個不同的像，而看起來却如同在一處一般，只許你右眼看到右眼的像，左眼看到左眼的像，而腦神經却將這兩個像認作一個立體的圖片。

在「向量圖」中，這兩幅造成立體圖片的像，需要在同一特製的「向量紙」上。一處緊靠着另一處，從極化鏡中看來，他們不互相干擾。

因為「向量圖」的像是由「偏光度」而成，而不是顯性，染料或銀粉的微粒而成。

「向量紙」有兩面，兩面全有極大的作用。沖洗的溶液將紙片向表面變為光的極化器；這極化器功用就如「光障」所做成的一樣。光障一對互相成直角根交的「光障」的極化器所遮蔽，這兩種光線，分開看時，各成不同的景像，而合在一起，便互相干涉，成為黑漆一團，若光線從一對互行的「光障」所做成的極化鏡中通過時，便毫無阻礙；「向量圖」底片的每一面，改作一個偏光器，所以其功用就如一組「光障」。觀察者經由兩張極化的鏡片做成。這跟鏡與極化的「向量圖」的接集合，便產生並控制人們眼睛所看到的單色偏光樣式。

將每個眼鏡所得的像分開，這「向量器」兩個極
化像的「光路」成直線相交，觀察者的透鏡也同樣
配置。每一隻眼配合着相對應的像。

假如沒有這種眼鏡，那印成的「向量圖」，拿
在手裏或是放在屏幕上，看起來便像是一張單光
模糊的照片。而有它呢，「向量器」上的兩個像不
相混淆，如是每一隻眼可以看到完整的像，而相互
接合起來，便成爲立體的影像了。

機械和大砲或其他訓練工具的諸圖片，可由特
製雙重的攝影機將兩副影像很快地拍成，或者由一
種單用攝影機，如「速度輪廓攝影機」，從一點自
得一張後，再向旁移動少許，拍第二張。

利用極化原理發明「向量器」的是偏光公司研
究部的負責人蘭特 (Edwin H Land) 其他合作的
爲一個立體照像方法的專家瑪來 (Joseph Mahler)
。宣佈製造程序還是一九三九年的事，但由於美
國空軍和其他部門的鼓勵，却很快地發展爲戰爭中
實際應用的形式了。

在製造「向量器」的專門製配中，最精巧的部
份，是一部上等向壓片機 (Clothes Wringer)

程序的第二步是由一種普通方法將兩張實
像的副片。空中攝影大有助於肉眼觀察，有兩張標
準百分之六十重疊的照片，則不管攝影如何遠高
，也可擴大視野，使地面上的凹凸度。那在空中觀
察員看來完全平坦的敵機場，在「向量器」中則凹
凸之狀清晰可辨。

任何一種標準空中攝影機全可以用，而且攝時
也沒有特殊的秘訣。空中攝影員只須遵照照像機拍

攝圖片的正常規則就得了。

空中攝影員先將副片在單邊燈裏曬了一會
，這副底片則用作彩色印刷。然後將這些底片在特
製的沖洗浴液沖洗時間約一分鐘，再將「向量器」
插進去，然後很快地將它插入壓片機中，那兩不要
一分鐘，那副便可全部噴出了。第二步，他把「向
量器」上的底片擱下來，再浸，以備下一次應用。

優美的美國空軍飛行員，只須一禮拜專業的課
程，便可應用「向量器」了。

這程序實轉轉以後，第一般說來，他們便能在
三十分鐘左右由兩張副片沖洗出正片來。酒乾並修
整它。以後，每分鐘每人可做出一張。這種手續在
一間普通的暗室裏，例如空軍運輸的機庫，裏頭的
卡車裏，或任一間基地或戰地攝影隊中，全可以進
行。空軍服務人員已經由在作戰線下承認「向量
圖」上是異常重要了。

「向量器」新的用途，將一天一天地增加，在
目前，它在軍事上主要的價值可概括說明如下：

- (一) 應用於諜報作戰部隊：如轟炸機人員，突擊隊，陸上敷設地雷隊，工程人員，空中給養人員，登陸砲隊和陸空傘部隊。
- (二) 應用於參謀工作：在沒有地圖或僅有小區域的草圖以計劃戰略的。
- (三) 應用通訊報告——將通訊報告傳遞至戰地長官。因他們不需要攜帶實體圖，即可徹底熟悉敵方供應站，彈藥庫，交叉路，橋梁，交通要道，供應之地條及外圍，轟炸及砲擊等之效果，敵砲隊之佈置，及理想之目標。
- (四) 應用於大專設備之學生，砲隊，海員，飛行員，及其他必須盡速接收極多問題和方法的入員，而這些問題和算法是不易由平面圖形可以明瞭的。

(上文在 857 頁)

三、我很想把我做的收音機，使它更能收聽千里以外，或在更遠的地方播音，不知可能否？

四、據無線電話收音術，頁 87 圖 7 用電池與電位器，製成之收音機可否一低天線，而使聲音明顯？

答：(一) 鑽石機因爲不能把由天線所收來的電能放大，所以不能用牠來收遠處的電台了，但是只靠廣播電台的電力強大，即舉在遠處也還可用鑽石收聽的，記得九年前，在華東的故鄉在浙東南一帶會普遍地流行着鑽

石機，因爲那裏鑽石機可收到千里外的南京中央廣播台(時時號爲 X G O A，電力爲七千五百瓦)。

(二) 這是因爲無線電波很容易被泥土岩石等物所吸收，愈近地面的電波愈容易被吸收，所以裝在低處的天線，收到電能也小。

(三) 因爲天線所得的電能是被電台的電力和其距離所限制的，若要收到遠處電台，只有辦法把收到的電能來放大。這是鑽石機做不到的，一定要用到真空管(或稱「電子管」)，至於調

單真空管收音機製法，一般的無線電書籍所有的。

(四) 不行。按該線路用的檢波器是碳化錫的特別性曲線(見原書 72 圖)是當電壓在 0 至 0.7 伏中變化時，電流均爲零，當電壓高過 0.7 伏以上才有電流變化，所以我們要設法把電壓增加到 0.7 伏，然後用來檢波，屬於的電位器目的就在增高這 0.7 伏的電壓，這裝置特別只供作檢波檢聽之用，並未有放大作用。(林因撰)

一間實驗室，走到窗前，又在工作桌上——檢看著。

啊，這一切從哪裏走出來的呀！

有張桌子，擱着一個伏打電池——能自己發生電流的電池。早上，謝因拜因把裝水的玻璃皿通過電，於是它自己分解成爲氫和氧。工作做完之後，他並沒有留意到有什麼特別的現象。可是現在，由於新鮮的空氣的比較，他立刻感覺到一種新的氣息。

數按關好電鑪，拔去檢查電池，裝水的試管，和在當中做出兩種氣體的玻璃皿，噴出氣味的，只有那些滿着氧氣的玻璃皿。

可是難道普通的氧氣會噴出什麼味道嗎！

謝因拜因想起那個樣子似是空的玻璃皿，凝惑著。

玻璃皿裏是無色，透明，隱隱的氧氣，一點點呢。

他打開門和窗子。實驗室裏冷風颯颯地叫着。一下子，冬天的溫空氣把小房裏的所有化學氣味都吹到出去了。謝因拜因是在窗子跟前，忽來又縹緲裝着氧氣的玻璃皿。

不管怎樣檢驗也不可能：從那裏照常噴出微弱然而鮮明的氣味——只有在電的作用下才能產生氧氣來。

好么以前，從他親眼看到閃電打擊乾草的驚惶時被起，謝因拜因不止一次在化學室，物理室探索着這種氣味。當電放時時候，這種氣味瀰漫着空中。從是起電盤開始旋轉，在它的圓盤上迸出火花時，發出的正是這種氣味。這種氣味強弱到幾乎不能觀察，可是謝因拜因，如果更得近些，不斷地注視——那麼他就會明白的。

現在，這種電氣味正在從

普通的水中蒸騰起來。

在裝着若隱隱的氧氣的玻璃皿中，正在散發着不可理解的「電的氣味」。很明白的，這一定是某種物質發出的。但它到底是什麼呢？

濃度的氧

請你指出，在世界上，在我們生活的世界上，如果空中五分之四的無濃度的氧完全取出，而以十分純粹的氧來代替，那我們要怎麼樣呢？

整個世界上的所有一切，將非常迅速地猛烈地變化着。

一切，可能燃燒的——稻草，木柴，煤炭，只要點燃的小火花，就要瘋狂地燃燒起來。鐵軌，電線，屋蓋，機器，所有一切鋼的，鐵的東西，在極短的時間裏，將蓋滿着厚厚的鏽。而人類，被一種空中的「酒精」激動得興奮和發狂的人類，將要開始試着着：凡的勇氣，和充着力量，可是一下子以後，將要絕曲，毀滅，燒焦，被自己的喘息燃燒着。

如果大氣中的氧，代替以一種更加激烈的物質，更易起燃燒，生鏽，的氧化作用呢？

那時候，燎原的火災和毀滅將出現在世界上，使它變成沒收的荒野。

那時候，一切的金屬將全部生鏽，甚至白銀將喪失自己高貴的光澤而變黑。鋼和鐵，和鐵的物體，只要接觸可怕的氧，就要自己燃燒起來。生物和人類將要死滅，被它毒害，像被毒物毒害一樣。

幸而這樣的燃燒的大氣無論那裏也沒有。在我們周圍的空氣裏，活我們的只是普通的氧，和

種種毒的氧。

可是濃度的氧到底是有的。而且這種物質真能使白銀甚至黃金和白金生鏽，如果它們是經過劇烈的。

濃度的氧使顏料一下子褪色，把它們「漂白」，變成最好的石灰一樣的顏色。以太和酒精，萘氣和棉花在低溫下也能自己燃燒。呼吸到它。對生命是有危險的，但是如果這種物質只是很少量地混合在空氣中，那麼它將不會使人們中毒，相反地，它會使空氣新鮮，呼吸舒適的。

這種新的空氣出現在雷打之後。

還在一七八五年，化學家V. 馬爾瓦，就第一次發現出來：在發電機發電時，常發生着一種特殊的氣味，可是直到五十五年後的克里斯基安。謝因拜因才初次斷言，這種新的發現的氣味，是另一種新的氣體，它非常活潑，比那最活潑的氧還來得活潑。

謝因拜因命名它爲(Ozons)「臭氣」——希臘文，意思是凶惡，或是臭。這種氣在放電於水中時更會出現。

謝因拜因的錯誤

謝因拜因致力於這種新的氣體的化學性質的實驗。

臭氣怎樣形成的呢？它的組成成分又是什麼呢？謝因拜因在許多年中做了數千個實驗，並且建立最巧妙的理論，來解釋臭氣的不尋常的屬性。

臭氣成爲化學研究的問題。

謝因拜因是一個異常天才的理論研究家。

可是他也具有不平凡的灼熱

的幻想——但這對他實是無補於事的，有時且有害處。他到處在各種物質中，迅速地瞭解地發現了臭氣。於是，他確信他的發現是凌駕於一切化學家之上了。

但是其他的學者揭破了臭氣的秘密。在謝因拜因發現的二十五年後，T. 安特紐斯和P. 德特證明臭氣實是由三個原子的氧構成的，它就是濃的氧。

實驗的過程是這樣：一個裝滿十分純淨的氧的玻璃皿，通過它放出微弱的火花。於是器皿中發生臭氣！

器皿中發出微弱的氣味，顏料在那裏變色了，金屬生銹了。臭氣，真正的臭氣！可是除了氧以外，器皿中什麼也沒有，這就是說，臭氣也就是氧。

臭氣和氧正像一紙幣的兩面，這是同素異量的兩種化學物質；一種是個活潑的，另一種老一點，就是這樣。

這事實像太陽一樣顯明。

可是謝因拜因迷於自己的理論，現在他在樹後不見森林。難道臭氣就這麼簡單的是氧的變種嗎？他無論怎樣不想相信這個，他堅決地駁斥其他科學家的結論。而且爲了要證明自己的正確，創作了許多更新的試驗。

走到他的腦裏來的思想，是一切熱辣的，烈性的，濃烈的物質，是化學家所週知的——一切由於臭氣而產生的。

在會像火一樣燃燒的強烈的硝酸中，真正含有臭氣。在硫酸中，的確也含有臭氣。可是它們是不是會變化呢？要試驗這個，應當採用有可怕力量的酸性物！他想了想——做了。

謝因拜因準備兩種強烈的酸底混合物，開始試驗它的反應。他把這種混合液體倒進各種

物質——磷，錳，硫，糖，紙，棉花——去，觀察在它們的變化中產生着什麼。他在酸的作用下變成樹膠，紙，變成透明的不濕水的，像羊皮紙一樣。而棉花……

棉花變成火藥！

從這情形看來，他似乎沒有變化得多少，平常的棉花，棉絮，白色的棉絮。可是用一把小鐵錘照○這塊棉絮打下去，它可怕地爆炸迸散了。而由一點點的火花，貪婪地，嘩嘩地發火了。這爆炸着的棉花是這麼快地燒了，它可以安在光溜溜的手掌上燃燒，火焰的出現和消滅只在剎那間，甚至手掌都不燙燙焦。而且它在燃燒時連一縷青煙都沒有呢！

謝因拜因自以爲失敗了。

他想不出臭氣的真正屬性，可是他却發明了一種新的，無煙的，能爆炸的物質。

在科學中常常有這樣的規律的錯誤的發生：爲了對不自信的理論作辯護，却得到一種完全是另一件事的結論。

好比，幾十年後奇異的鐵的發明，就是由於這錯誤而來的。

棉花火藥

全歐洲只在談論着謝因拜因的發見。

於是給老舊的火藥找到代替物啦！舊火藥六十年來，統治着戰場。現在它是退讓了！新火藥的力量超越於它，戰爭轉移了。世界看見無煙射擊的無煙射擊的戰鬥。（棉花火藥，就消滅了火藥，在射擊時只發生微弱的聲音——人們在猛烈地射擊，儘可另外利用發覺，因爲它是幾乎完全

沒有發煙的。）

怎樣得到這種新的，可怕的爆炸物。這種發見底最新科學原理呢？

他開頭笑地說：從棉花，從這麼和平的物質，就是棉花呵！

輕薄的綿上衣——就是火藥！

！晚上的睡衣——就是火藥了！

多麼興奮啊！

中學生，大學生，理髮匠，藥局師——所有的人都在製造棉花火藥。大家帶着兩隻被燒焦了的手掌，走到酒館裏，走着，在咖啡館裏，在酒館裏，人們彼此表示着他是怎樣興奮着。

當時世上的強國都注意到這個問題。

模實的「電的氣味」的發見者，開始收到用高貴的信紙寫的信，印着公爵的伯爵的勳章的信，都是恭維的話語。

「我非常滿意你的發明」，駐瑞士的尼古拉第一的駐瑞士公使確信地說。

尼古拉極力想勸這位被人尊崇的化學家到遠方的彼得堡去，但那時候，任何人都不能命令他了。

謝因拜因被召到巴黎去，到維也納去，到英格蘭去，千千万萬人的他……

發明家和偉大的創作者平常都是在帝王和資本家的門廳穿地穿出的。幾十年地期待着或使用和援助。這是向來如此。談到三有有力的軍隊，君主政體和它的好血脈的執政者對這是關心。

在謝因拜因的發見後不到一年，英國第一間火藥工廠已經開始製造它了。

謝因拜因發覺平定却惹着他的「臭氣」問題了。他訂立契約，得到特許，跟將軍們，跟銀行家

們進行着談判。金的兩位迷戀把他來了。

突然，傳出恐怖的消息：英國的工廠飛到空中去了，二十一個工人死了，其他的幾十個工人受傷了。

新的工廠又再建起來。可是這事又被爆炸推翻了。炸死了技匠，炸毀了倉庫，成千成萬的人死亡。沒有做了什麼：棉花火藥的生產被迫停止了。

克里斯基安，講因真因又再掉轉頭研究氧氣的問題，安着地坐在實驗室裏。

可是其他的許多化學家們頑強地繼續他的事業，過了幾年，棉花火藥底沒有危險的生產方法找到了。必須好好地精溜去它的什質——只要這樣，純淨的好棉花火藥，便可以保護到幾年，不發生爆炸的危險。

棉花火藥走上軌道了。可以把它裝做地雷。塞到為了爆炸工

作的溝道裏去。但是對大砲和槍還不能替代有煙火藥的應用。只因棉花火藥的爆炸異常迅速：氣常常來不及推轉彈丸通過長的槍腔，而就把整條槍身一下子爆開成碎片了。

化學家再工作。又把棉花火藥調服過來：學會了使棉花火藥成凍，做成像硬膠或是蠟膏之類的同質物。用這樣的凝結物裝在大砲或是步槍桿中的安穩燃燒着的雷管，導線中去。

可是無煙火藥的製造，在一切工作部門中都是極端秘密的，這個國家偷偷地保持自己的秘密不讓那個國家知道。長久的時間裏，俄國沒有無煙火藥。乞求於外國的政府和化學家們援助是沒有用的。軍事大砲局決定了乞求於俄國化學家D. N. 門德列夫。於是門德列夫（一八九一）以軍政部的名義寫下這樣條起：「無煙火藥在國家的強盛和科學的

發展，構成了新的一項，根據這理由，屬於俄國之化學戰士的我，雖年老力衰，還是大膽地不辭這無煙火藥試驗的任務。」

俄羅斯的偉大愛國者，執行着這困難的輝煌有任務。日以繼夜，不顧困難和危險，這危險是與獲得新的爆炸物相聯結着的。門德列夫和他的學生在自己的實驗室裏工作着。

他的勞動造成了輝煌的結果。一八九三年，巨大的十二吋大砲，開始以門德列夫製造出來的火藥射擊了，在俄羅斯產生了。我們的炮兵從俄國科學者的手中得到了新的凶暴的武器。門德列夫造成的火藥，不僅不劣於外國的，而且在許多方面都超越過他們。

到十九世紀末年，無煙火藥在各個國家中完全戰勝用硝，炭，和硫製造的舊火藥了。

（上文在 369 面）

除乾的表面。所以蒙布的防火及耐火塗料（Dope）*問題成爲人們的研究中心。

美海軍空軍委員會的專家們對這問題曾談過不少腦汁，認爲若以蒙布塗以三比七的硼酸（Boric acid）和幾多的酒精混合劑，此外再用羥酸纖維素塗料噴漆，可以使蒙布的着火溫度由攝氏16。提高至300。因此蒙布的燃燒性減低到相當的溫度。所以近來他們提倡用這種方法來代替原來所採用的硝酸質塗料。由於格蘭博士（即海軍空軍委員會與的人員）實驗結果，用這種方法噴漆的蒙布和燒着的火柴或正在燃燒的汽油接觸時，需要一極長的時間才可以使它點着。即使蒙布着火以後它的燃燒速度也非常慢。相反地用硝酸質塗料的蒙布燃點低得多，一經與火接觸馬上就燒，無疑地在短時間內完全燒盡。此外原來對於各種耐火塗料嘗試的結果，常有使蒙布發生地變現現象，然而上面所說的新方法對於蒙布的堅強度，耐用性，耐火性各方面都十分有效，而且重量也沒有怎麼增加，蒙布本身質地方面也並不受惡劣的影響。以經濟方面說，雖然這

酸性塗料比硝酸質塗料貴些，但是若把全機毀於火災時所受的重大損失比起來，塗料方面的耗費稍爲貴些，實在不值得斤斤計較的。經過上述新方法噴漆的飛機，不論軍用或是民用，在飛行中火患的危險不但可以減少，就是在航空母艦上，飛機貯藏庫裏保管的時候也一樣更利。

假設我們只顧到耐火性一點而不管其他的得失的話，這裏有三種更富於耐火性的化學藥品：1. 氯化二苯胺 2. 氯乙稀胺 3. 乾酪素。然而這三種化學藥品和硝酸質塗料比起來在強度方面差得多，所以用作機翼蒙布的塗料是很難實現的事情。

*塗料（Dope）是一種油漆，用以保護蒙布使其緊縮不透氣。是由纖維素或膠體化合物溶解於乙醚（或丙酮油）而成。我國航空工程中通常把它叫做豆腐油。



美國的人造橡膠

黃壽慈譯
Rogel William Rills

橡膠了！
我們到下一年度就可以得到比較前從另各地橡園買來的總量還要多。
日本鬼機榨獲得了大量的橡園，——但是，由於美國工業驚人的進

RUBBER—It's Coming at Last!

報告的一個好消息：我們的第一個也是全世界最大的一個橡膠工廠，已經正式開始生產了！在亞細亞的蘇拉威西島，一個宏大的佔有七十七英畝的工廠正以每年生產九萬噸的速度出產橡膠。這個數目，差不多是我們平時需要總量的六分之一，相當於過去以十萬個馬來人從一千八百萬株橡樹上採得的總數！

在路易斯米，皮茨柏格，拜吞路奇，渣士安斯各州，許多同樣的工廠，也正在進行中。到了八月裏（譯者按：本文係於七月號讀者文摘刊出。）我們製造橡膠的速度，就可以達到每年七十五萬噸的紀錄，這已經相當於我們在波前從遠東橡園購買總量的四分之一了！（不過，戰爭對於橡膠的「胃口」實在太厲害了！所以即以今日的情形而論，對於私人使用的車胎，是否能照常供應，尚難逆料。）

這種高速的突飛猛進，無論以過去任何一個最大的工業進展情形來揣想，都難以比擬。美國正着手在兩年之內要建立一個嶄新的工廠，以生產充分的橡膠來供應戰時的需要。（即使平時，我們也要差不多要用到全世界橡膠產量的一半以上！）以這樣大規模的橡膠生產，足可以使我们過去所計劃的在四十年內完成的大汽車工廠，提早兩兩年內完成之而有餘。

雖然這是一個難題，但我們却毫無反顧。每一架「飛行器」要用半噸以上的橡膠，每一具坦克車幾乎要用一噸，而一發戰鬥艦，則要用到七十五噸之多。我們必須獲得橡膠，否則便只有失敗。

現在我們已經正在着手取得它了。我們已經有了相當的成功，這是由於：（一）政府和橡膠工廠，遠在珍珠港事變以前，便已着手研究這個問題；（二）素以最優良見稱的美國人的技術能力，已經全部出動，為爭取勝利而工作；（三）政府與各工廠之間，並不如一般人所傳的那樣時常意見不合，職地擱置，合作無間。

那麼，我們今日所有的這種新橡膠，是否能比得上天然橡膠那樣好呢？

「是的，」一個在亞細亞的蘇拉威西島的青年化學家，對這個問題，作完全肯定的回答。「我們的橡膠在許多方面都比天然橡膠還要好。橡樹只能採板的生產一種橡膠，而我們可以製成許多種，所以我們現在不但有橡膠，而且有許多種橡膠。」

「人造橡膠的進步如此之快，使我们簡直用不着去記住今天這這新橡膠是什麼花樣，因為說不定明天就又有更新的出現，那麼今天這一種就成爲過時的東西了。」

「現在，它在汽車胎的應用上，當汽車以每小時30英里的高速行駛時，便已顯得要比天然橡膠好。用在飛機輪上，也是如此。由於各種不同的特性，達成了三萬種不同的橡膠，因此我們已由人造橡膠而任意取得我們所需要的某種特質的橡膠，這是天然橡膠所辦不到的。」

許多新發明有機化合物如：Neoprene, thikoi, butyl, buna-s, buna-n 或它們的商業製成品如：Perbunan, hycar, chemigum, 等等，依其複雜的性質與成分，而製成無數種不同的受空氣（譯者按：人造橡膠亦即受空氣中之一部門。）其中有幾種對空氣，氣化作用之抵抗力，比天然橡膠更強。還有幾種對於汽油

有更强的抵抗力，——所以汽油供給站上的油管，都早就採用了人造的合成橡膠了。

美國橡膠公司合成部主任寇倫說：「化學家對於人造橡膠是專為自傲的，他們的確應該自傲。在他們試驗管裏，已經有許多種比我們現在所製成任何一種都要好的橡膠，放在那兒了。我們在這三十個月來，所聽到關於研究人造橡膠的收穫，比我們在三十年來關於天然橡膠的研究，還要多呢！」

當一個人買了一個車胎，這車胎是什麼東西製成的呢？是橡膠。不錯，這是路人皆知的常識。但是化學家從他們的分子構造來看，它與天然橡膠是有些分別的，這分別究竟如何，却不能用眼或手看得出來。本來橡膠（Rubber）這個名字，是英國化學家普利斯特利所定的，因為他發見這東西可以把紙上的鉛筆痕跡擦掉，Rubber，就是「擦子」的意思。如果用這個表面特徵來判斷的話，那麼現在這種產品，毫無二致，也是橡膠。

那末，人造橡膠的製造究竟是什麼呢？

拿上面所說的研究院工廠舉例來說：他們從所謂buna-s的化合物來製橡膠，buna-s是什麼東西呢？「bu」是代表butadien，na是鈉元素的化學符號，而「S」便是Styrene。Butadien和Styrene是同屬於所謂「愛氣」（Philes）的東西，市上早有「愛氣」成品出賣了。Styrene是從石油精benzide提煉成的，而butadien是由酒精中提煉酒精呢，現在是從穀子釀的。所以人造橡膠的來源，實是穀子。大約又四分之一糖（譯者按：每磅約八加侖）的穀子，可以製

成一隻汽車輪胎的橡膠。而在研究廠工廠中每年所製用的二千七百七十萬磅的穀子，大約只要用掉我們全年收穫的百分之一。但是化學家卻不管它是從什麼東西裏面煉出來的，——甜菜也好，馬鈴薯也好，白樹，木頭也好，或者從煤焦，煤氣，甚至煤油，來煉，都是一樣，無論從那一種原料來煉，總之要能及時供給我們大量的橡膠車胎，橡膠底，以至高爾夫球，和打水交。化學家們已經預見到許多橡膠的新需要，為了這些需要，他們已經在現有的多種橡膠的統計表上，又添上了更豐富的？樣了！

飲水思源，造成我們對橡膠勝利的首功，應推研究院的橡膠工廠。當美國國防工廠組合決定第一步先製造buna-s橡膠（因為它製造起來最快）以後，便命令聯合化學公司，美國橡膠公司，在西維吉尼亞州分工作製造橡膠，前者負責製造它的二大重要成分，butadiene和Styrene，後者則負責把它們合成橡膠。

政府第一個計劃是設立一個每年能出產一萬噸Butadien的廠。但這計劃還沒來得及完成，便發生了珍珠港事變，幸好便立刻把這個數字加一個倍。於是，跟着局勢的日益變幻，生產計劃也一倍又一倍地加上去。每一次時局的變幻，便是生產計劃的一個新階段。

這個工廠，在排除萬難之下，終於以十一個月的時間，矗立完成。一百個設計輪員在對着總共三十五英畝大的廠址審察。那些工程師們，不但要設想怎樣來設計這比原來實驗室儀器尺寸放大五千倍的工程。而且還要設計，購買，和建造全部數千種的設備。當所需要的原料無

法得到時，他們就要設計代用品；當機器購辦不到時，他們就要自己定做全部的零件，自己再裝配起來。這些負責工作的青年化學家，在一年裏平均每週都要工作七十小時。

許多原料，都有着和工程師為難的地方。其中最「馴服」的藥劑是酒精，除此以外，butadien和Styrene等等，都是性質極其獨特的化合物。

在第二年冬季嚴寒的一天，這些藥品，在新做的機器管子裏凍住了，這原由特別位置保護的蒸氣管，也凍住了，加上了隔絕空氣的裝置，也一無用處。

所有這些「物力」，都處處阻礙着成功，但是不可征服的「人力」，終於實現了成功！於是今日我們總能在研究地裏造成了這樣巨大的工廠。它所用之水，可供給士安琪斯全州之用，它所用的電，等於坎薩斯（維奇里亞）除首都）全城用電之半。這個工廠是露天式的，它實在大得無法造那樣的牆來圍住它。在這工廠裏，長列的高塔和「邦浦」在一種奇異的組織而和靜的氣氛下，旋轉着，轟着。

請記住，這個研究院工廠不但是開始生產的橡膠工廠中的第一個。十八個月前，路易士未的郊外，舊河邊的那兒，還不過是一個田野，而今它呢，已經是一另外的四大工廠之一的所在地了。今日那舊河，已經完全隱藏在一個大化學工廠的迷宮裏。在這裏，著名的福特里亞，福特奧，考斯司，三大工廠，以及與他幾個大廠，都集中合作，把他們的和政府的一切智能，都集合起來，為製造橡膠而努力。

日本的報紙！請把這個消息轉給一下吧！

衛生室

生病與忌嘴

康明

在我們這古老的中國，中醫曾經流行過幾千個年頭，中藥與有許多神奇的藥草，奇驗的方劑，自然不能否認也不容忽視，且是很值得去加以研究；但到現在為止，中醫還用着他那幾千百年前古老的，空想，無稽的學說及方法來診察疾病，解釋疾病，以及用錯誤的方法指導病家去走危險的道路，則是更值得注意，（——病家及醫生），且是極須改正的一點。

關於中醫看病的一般的不用聽診器，檢溫度，病理材料的顯微鏡檢查，化學檢查，生物學試驗……，已經有許多人討論過，無庸贅述，本篇所討論的只是關於疾病與忌嘴問題，這個問題，和中醫有着很密切的關係。

普通的中醫從沒有讀過生理解剖，不知道臟器之構造，位置及功能，也沒有念過生理化學，也不知道食物的消化吸收，新陳代謝……只是憑着從前的無稽思想來解釋一切，因此每每生着許多嚴重的錯誤。

做過幾年醫生特別是內科的醫生，一定可以聽到許多病者的希奇古怪似是而非的話，說他的病子是肝火旺，或脾寒，肺熱，濕氣，腎虧，心火，寒邪……於是得他某種東西可以吃，某些東西不可吃，而使病者吃不吃吃的東西，忌不應該忌的東西，招致不幸的結果。

作者行醫年數雖不多，但這類的例子却見得不少；有一個胃病的病者，胃痛了八九年，常常吐酸水，打咯，噎氣，中醫說他是脾寒，勸他吃熱性的食物，如薑，辣椒，油炸的，煎的，炒的東西，病者當然唯命是從，醫了年多，越來越劇，方才來找西醫治療，經種種檢後，知是胃潰瘍，且幽門變狹窄，乃施手術，終以痊癒，試想想看，胃潰瘍本應絕對禁止刺激性食物，及難消化物，而反使食強刺激性及油炸煎炒物，豈不危險？又有肺結核病者的咯血，中醫說他是肺熱，禁食熱性物，因此所謂「熱」的牛乳，牛肉，精猪肉，雞蛋，鷄，鴨……滋養豐富的東西一概禁止，只吃少許乾的烏賊等等，試想想看，肺病是一種消耗性疾病，營養本應格外豐富，但反而格外不良，結果如何可想而知！小腸炎（腸腸寒）有的中醫有時也知道，但叫他吃稀飯，乾肉，炒蛋拒絕，說魚及牛肉「毒」，炒蛋不屬於外科病者，每日只吃少許鹹菜，蘿蔔，豆腐等，亦問起來，說在家已禁食許久，以至弄得面黃肌瘦，抵抗力薄弱，那塊傷口才越癒越大，（草藥沒有消毒，當然也為原因之一），後經作者極力勸導，並保證，以及說明營養與疾病，局部用藥的防病消毒，進食各種食物，身體日益康健，出院之時，說再也不願讓外科者貼草藥及禁食了！

鹹菜鹹菜，鹹蘿蔔乾或鹹雞乾，營養不足尚是其次，而如此不消化之食物，在第二三週腸腸變薄時，引起出血，其危險程度如何？又有一血壓太高的老人頭暈，耳酸，眼花，易疲勞，記憶力不好，中醫說是腎虧，把補藥（？）配成藥酒，每日三杯，早晚及中午經常服用，試問高血壓的人再飲酒，其危險又如何？

舉此類的例子不勝枚舉，最後說一個比較有趣的作為結束；即有一個中醫，自己在腿上長了個大瘡癤，弄了許多藥草來敷，終歸無效，且不斷擴大，後來乃住院，住院時，胸中給他的藥和魚，牛

在上頭談了許多不應忌嘴的人忌嘴，而該忌嘴的，却反而要他吃，到底是什麼病的時候該忌，而什麼病的時候不用忌呢？且在下頭略為說說：

在談患病之前，我們須注意一個最重要的前提，這就是須顧到病者的營養，尤其在病的情形下，營養必須更良好，方才有補病虛的餘力，至少也僅維持最低代謝，使無損或損傷身體組織，以供代謝需要，致削弱身體抵抗力。

一般說來，凡有發熱至三十九度的病，不管什麼病——由細菌引起的或一切的病，都以採取流動或半流動的食品為佳，但所食則發食則必須豐富，除特殊病須用某種者外，通常以綠豆、肉湯、牛乳、烤麵包、餅乾、半生熟的蛋、豆腐、豆漿、菓子汁，或菓子漿、菜泥、稀飯、米湯等等最好。此外看情形吃些蒸爛的內臟，肝、腦等；但絕不宜吃堅硬難於消化的東西。

疾病中最難忌嘴時，要算消化系統從疾病了，但也是最不被注意。頭腦的病，硬的食物，排酸酸的，太鹹的不相宜，人人都曉得。但自胃以下，什麼病應忌什麼，却無人注意，其值胃腸病治藥，藥物尚在其次，而飲食的衛生，是一種最重要的事，所以有病時最先得去找西醫，詳細檢查後聽從他的報告，採取食物。

胃病中最常見的是急性胃炎或合併腸炎（急性胃腸炎），如由暴飲暴食，食腐敗物而起者（症狀在食後不久胃痛，吐，或有大便等），那麼當禁食一三天，或只吃一點流質，半流質食物，如牛乳、豆汁等。絕對禁止固體堅硬的東西，以及刺激性香辛料。慢性的胃病，常常吐酸，噯氣，嗝氣，胃痛的，則須驗胃酸看酸多還是少，胃酸過多的，除藥外，飲食方面絕對不得含有香辛刺激物，否則因使胃酸分泌過多，使疼痛劇烈，所以薑，酒，椒，蒜，蔥，醋……都不可吃，若是合併有潰瘍，則除上述物質自當禁止外，須用少吃多餐制，即每天吃七八餐，每餐只吃一盞食物，這些食物是易消化的，營養份豐富時，而極難消化的，則不但使他疼痛增惡，且有發大出血的危險。相反的，胃酸少，吃酸不好的人，可以吃些刺激物，故少量的酒，菜中的調味料，可不必禁止。但胃酸少的人用蛋白質食物消化困難，故蛋白質物質，最好不要多給。

瘦個子，人高，有關于慢性的消化不良的，或因多年胃病，致胃部部狹窄，（多年胃病後，胃部在吃後膨大，嘔吐頻繁，且吐時吐出前三天的食物，臭味……）營養強，須禁吃不消化物，且少食多餐，併用其他療法。

腸病中如痢疾，慢性下痢，瀉泄等，都是最常

見的。由於飲食不衛生起的，禁食一二日待自然潔淨後做好，但腸瀉甚，痢疾，絕對不論除中醫所食的乾飯和鹹菜，這二種物最好吃半流動食，如麵，牛乳，稀粥的稀飯，藕粉，牛肉湯，米湯，豆汁等。此等食物對腸胃沒有有害的傷害，易消化易吸收。而反之，鹹菜或蘿蔔，經濟帶有硬纖維，不但營養少且刺激腸結便，使炎症增強，或竟至穿孔，實在太危險。

肺病時，如肺炎，急性時期自然禁止不消化食物，改取半流動食物，但如慢性咯血，咳嗽等肺病，設他呼吸，禁止一切菜羹物的所謂「熱性」的牛肉，蛋，雞等等，吃少營養的東西，慢不狂死？所以肺病者除禁止煙，酒之外，一切的東西可不必禁忌，只要營養豐富時，不論冷與熱，都放心吃下去。

循環系及泌尿系的病，雖則已起水腫，雖已達相當高度，從未聽見中醫病者限制水份，鹽及蛋白質的採取，這實在是一個嚴重的錯誤，因心腎的病至水腫出現時，表示其機能衰弱，已相當嚴重，已不能代謝，故不能排出水分而積於組織中，水份若再不節制，乃繼續存在組織中，一方面使水腫增惡，另一方面使心腎更弱，遂日漸衰弱，終至不可收拾，所以有心腎病有水腫時，應限制水份，腎病時，特急性腎病，更得限制蛋白與食鹽，即日限制水分至與所排尿相等量，此外極力減少食鹽或竟完全不給食鹽（以糖或鹽少量調米），動物性的蛋白質如牛肉，豬肉，鵝，尤其是鵝，短時間內不可給予，但少量牛乳，鵝蛋，及魚肉，則因對腎之害較小，可看情形增減，給予若干。

老人家血脈硬化，而現頭暈，腰酸，頭昏，無力等，這不一定是腎病，更千萬勿吃太多的藥酒，因酒精每每使血管硬化更甚，且有誘發高血壓，引起卒中之危險，故高血壓者必須忌酒，多吃青菜，使通便順利。

妊婦及產婦，須供給兩個人的營養，其營養自應比平時加倍豐富，但許多人受冷熱的學說陶冶太久，是極冷，那極熱，以致營養不良，或烹飪方法不對，致不能消化吸收。空容排洩去，所以在有妊時除煙酒，及刺激性太劇之食物之外，各種食物不但不必忌，且須種類越多越好，那「必須」吃，使各種成分都能獲得，同理在生產之後，除上述禁者及格外不消化物，及毒藥物外，也不必禁，常有人說「冷熱」的食物之後會由乳中供給小兒，這是

（F文在 363 面） ；管小管——高壽華

噬菌體——人類對抗病菌的天然武器

Edward Podolsky 著 童詠春譯

譯自“Medicine marches on”第二章

「老死吃人的事，現在很少聽見了；但是千千萬萬的人正被那小到肉眼看不到的病菌吞噬着。」
 本文告訴你：這些病菌多小呢，却有比小更小的生物吞食它們。這是何等的驚奇——點滴到了令人難信的地步，正如作者所說：「進步是無止境的，現在生不能不相信了。再舉例：幾年前作者寫這篇文章時，科學家最有力的顯微鏡只能放大二千倍，利用紫外光線，也只能拍得比原物大五千倍的照片；最近，德國西門子·霍爾斯紀電氣公司（Siemens & Halske A. G.）和美國無線電公司（RCA）的資助，德國和美國的工程師各發明了大同小異的千萬倍顯微鏡。在這種顯微鏡下，科學家看清了病菌的詳細構造，尤其了不起的，是噬菌體也發見了：它們像一羣蝌蚪，圍着病菌，四面八方向它進攻。本文所述的間接推論於是獲得直接的證據。噬菌體治病防病的應用、前途是未可限量的。」——譯者

進步是無止境的。宇宙中總有東西大於我們所知道的最大的東西。我們不可能學想一樣東西，大得沒有另一樣東西比它更大。小的東西，情形也是一樣。若干年前，物理學家斷定分子是物質的最小單位。但是物理學家的智力眼界不停在擴展；漸漸，他能夠看到小的和更小的東西——開頭分子，稍後原子，更後質子，最近中子。中子是這樣小，可說已足以代表物的本質，但誰敢說：我們不能發見比它再小的東西了？

對於一切生物，我們這世界是個奇怪而可悲的世界。世上還有或永遠有生存競爭的殊死戰。因為較大，較強或較聰明的動物，為了生存，必須殺戮，噬食較小，較弱或較笨拙的動物。這還不算，更有那些生存力頗強的微生物和和寄生植物，幾乎全賴置食比它們大的動植物為生。它們多得數不勝數，而且極其微小。一切生物，除了人以外，對它們毫無辦法。

這批藉顯微鏡才看得清的世界中的居民，叫做細菌。其他動物的大部病源，即由它們生存競爭的活動所造成。當人類發覺自己的身體是這些不速之客所光臨的地方後，他開始想法子除掉它們。他發明各種防腐劑和殺菌藥來殺死這些病菌；他的成就很大。不過關於這方面的知識，在近年經數度驚人的發現後才增多起來。

細菌誠然小得必須高倍顯微鏡才看得見，可是確有比最小的細菌還小的生物。而且，够奇怪的是這些超顯微生物即特細菌為生，叫人記起大約二百年前的一首小詩：

大蛋身上坐小蛋，
爬在它們背上咬；
小蛋更長小小蛋，
依此類推何時了？

神祕的透明液

一九〇九年在墨西哥用人工法繁殖一種能傷害蝗虫的細菌時，費里克司·德赫萊醫師注意到繁殖有偶爾間斷的特殊現象。此事使他將此思來而找不出解答。幾年後，在世界大戰的激蕩日子裏，德赫萊醫師致力於製備各種疫苗注射劑以講解在協約國軍隊中猖獗的疫癘。疫癘中最兇的有赤痢和傷寒。德赫萊的工作，特重於處理赤痢和傷寒病人的大便，將其濾液和人工培養的赤痢和傷寒菌混合，注入豚鼠和兔子體內，希望藉此使這些動物也染上同樣的疾病。

一天，在試驗的過程中，德赫萊發現一件驚人的現象。前一天他取了一個在復原期的赤痢病人的大便，將其濾液混入人工培養的赤痢菌。為了使兩種細菌密切混合，達到所謂「成過」的階段，他將混合液放進了發菌器。

到第二天，他發覺混合液澄清了，他的驚奇是沒法用語言形容。玻璃片上已無絲毫細菌的形跡，它們那裏去了呢？這真是一個謎，如果解決，可能成為醫學上最大發現之一。

德赫萊醫師是永不會忘記這種細菌學上最驚人的大事的。讓我們照他的步驟來重做這個驚人的試驗吧。我們從一個正在復原的赤痢病人那裏取幾滴大便，將它放入約二十立方厘米酒精的內藥之內，

便成乳狀液體，然後輸入一個裝製濾清器中過濾，這種濾清器任何細菌實驗室都備得有的。在濾液中加上一滴人工培養赤痢菌肉羹。然後把這混溶液的試管——液體是混濁的——放入發菌器。過幾點鐘，我們拿出試管。管內液體現在完全透明了。細菌那裏去了呀？是什麼東西消滅它們了呢？

吃細菌的生物

德赫羅醫師說：在這試管中一定含有某種能夠消滅細菌的東西——一種細菌的生物。用希臘名字來稱呼：噬菌體 (bacteriophage)。更多的試驗會用來對這最小的生物作進一步的研究。德赫羅本人說道：

「現在讓我們再取一點新鮮的人工培養赤痢菌，加入一滴澄清液——就是那細菌不見了的混液。我們將這試管放入發菌器。我們將會發現溶解的現象重複進行。小時後，細菌又全部消滅，液體也透明了。現在我們可以從這澄清的液體中倒出一滴，放入第三組新鮮的人工培養赤痢菌，溶解的現象又發生一次。

「像這樣：在每一新的人工培養赤痢菌中，加入一滴細菌已經消滅的液體，變化可以無窮地繼續下去。從第一滴液體起，以後的混合液非但不因逐漸稀薄而逐漸成弱程度，滅菌的現象反而愈來愈顯。因此經過上千次手續後，我能用一立方厘米 1,000,000,000 分之一那麼微末的混合液來完全消滅十立方厘米肉羹中所含的 2,000,000,000 個細菌。」

噬菌體在消化細菌後，不特不變弱，並且顯得越吃越強壯。同時胃口也按比例增加起來。這是最奇異，也是最有趣的現象。

德赫羅醫師的這一方面繼續地研究，若干時後知道了更多的特殊事實。他發現噬菌體有溶解與溶解細菌的動力（滅菌的工作及得徹底到不留屍首）。在溶解進行中，它獨自活力增強——這就是說，它吃下細菌後，它得了外來的力量。這有益的滋養作用無窮的傳播下去，用明白的話說：噬菌體吃細菌吃得好，不但不怕地傳給此世代的子孫。

噬菌體開始替人類服務了

不久之後，舉世的醫生都認噬菌體是人類對抗疾病的永恆之戰中的一件最有力武器了。對於那些目下依舊橫行於世界每一部份，攫去大量生命的各種傳染病，菌的效力是特別顯著。

第一種使噬菌體表現價值的疾病當然是赤痢。自從應用噬菌體為治療法以來，受苦的患者已為數甚眾。用噬菌體治療後，病經者經四小時，病重者經二十小時；病勢的全部法止是差不多十拿九穩的。病人大多第二天便步入康復之路。

抗痢噬菌體在巴西做了最大的奇手。那個國家與它特別流行，所以政府設立了奧司瓦爾多·克魯茲的醫務局，從一九二二年起開始救濟工作。把有力的人工培養噬菌體分配給各下等，貧苦者請各醫生——事實上凡行醫者——要求，是沒有不給的。根據報告，從那時開始，赤痢之用噬菌體治療者共有一萬起，其中只可說是失敗的，真是一個非尋常的紀錄。無怪在巴西國內所有其他治療法，甚至包括抗痢血清，都為噬菌體取而代之了。

在地球上另一部份，塞馬，赤痢流行也廣，而噬菌體噬菌體的應用也變得可驚的好結果。噬菌體的滅菌性能，功用不單對於赤痢。它可以，且已經用來治療許多其他疾病。它廣佈在自然界，也存在於正常的腸道裏，人們的這就是赤痢與其他傳染病患者有時不藥而癒的道理。

現在噬菌體的原理在世界已確立成立。經過無數試驗後，它已被醫師們用來直接攻擊。它有破壞反毒的細菌。通常醫學在人體內的細菌不是一種，因此目前的慣例是將各種不同的噬菌體混入同一液體。

讓我們拿消化器道發炎作為例子。所謂消化器道發炎，可能是，也在胃腸、肺腸以及隣近各器官的發炎。在這種情況下，我們知道不單一種而是種種不同的病菌在作祟。同時存在的，可能有葡萄球菌、鏈球菌、球菌、變形桿菌、瘧疾桿菌以及其他好幾類細菌。如想奏效，這液體中必須包含對這些病菌有特別作用的噬菌體。對於鏈球菌，我們必須有專門噬菌體；對球菌，對付球菌也同樣須有具體消化器道發炎的噬菌體。

葡萄球菌是細菌中傳播最廣的一種。它造成疔瘡，而瘡，即腸內器道發炎等類毛病。對付這類細菌，有一種特殊的噬菌體，它稱爲格萊細河的 h 類 (the race h of Gratia)，是非常真吃各種葡萄球菌的。當這種噬菌體注入皮下時，或者和在咽喉與鼻部敷在疔瘡上時，它立刻找到且消滅它的敵

人——那些親驗的病菌。

使用噬菌體防止呼吸器道如鼻、喉、肺部的傳染病，結果也好。包含能消滅肺炎球菌、腸菌、鐵桿菌和能類呼吸器發生疾病的細菌的特製噬菌體溶液，注入體內，或直接噴在器道表面，便能產生效果。

骨節痛病者骨節經常發炎，是一種可怕的病。醫生用這種噬菌體作戰時，知道噬菌體也是一種有力的戰軍。

甚至遇到血中毒時，噬菌體都可以直接射入血中。這些噬菌體生物不久便會攻擊並且消滅隨着血液循環的細菌。

像熱帶消化器結核炎那殺棘手的病，噬菌體的醫治工作都有優良的表現。馬丁·Martin 與摩里遜·Morison 兩位醫師在印度拉合爾 (Lahore) 試過幾次，結果是誇天地圓滿。在塞內加爾 (Senegal)，考德·Cowdy 醫師以橫痃噬菌體的直接注射來醫治惡性的橫痃疫，他對結果表示滿意。特別是當他憶及橫痃原來是百分之百的不治之症的時候。

魚池的奇怪故事

一九三二年時，查理士·勃萊德爾 Charles M. Brader 有一項研究爲什麼鯊魚的水池能維持穩定狀態。同類人一樣，他知道魚吐出二氧化碳，池中水草則吸之以氧氣和食物。但什麼因素使池水不發臭的呢？食物如此豐富，環境又宜於微生物生長，爲什麼池水不因之腐化呢？

但勃萊德爾曾見德赫爾醫師的噬菌體原理，說不定這和魚池不發臭的現象有關。他與熱水旅館的經理員討論這件奇事，後者也相信噬菌體可能與這問題有連帶關係。要推其究竟，捨實驗別無他法。

於是阿曼在一污濁的魚池中投入一點人工培養的噬菌體，過了一時，它澄清了。在治病方面表現沉著的噬菌體，也有功於防止水族箱的疾病，現在是無異了。在水族箱的奇怪故事中，這還算不了是醫人的部份。

魚池變成治病的泉源

有一天當阿曼在魚池裏釣魚的時候，打破一個玻璃管，碎片探探地刺了他的手。在普通情形下，創口癒一、二星期方能痊癒，但這次三天就好了。

此事給阿曼以很深的印象。爲了體驗起見，他故意弄破自己的手，並使其發癢，然後投入魚池中洗滌。過一天光景，他感到痊癒了。

阿曼試着醫藥科學家的天性。他想：這種現象是否在一切情形下都有呢？他見到一個患有嚴重的皮膚病的人，手上流着膿血，是一動便痛滿心脾的。此人連續三個月到實驗室來，每次把手浸入魚池的十分鐘。魚池裏的噬菌體開始工作，最後，手完全痊癒了。消息馬上傳開，其他的皮膚病患者紛紛到這「魚池」來行浸手續，而且大多得了益處。

魚池的故事實在是一個極奇的新花樣。德赫爾醫師本人有過一些類似的經驗。一九一七年，他在印度恆河沿岸發生霍亂的地區工作。那兒把屍體於霍亂的屍首不入河中的習俗使他驚駭不已。他覺得這種習俗所造成的傳染，必然在短期內掃滅下流的全部居民。

懷着極度憂愁的心境，他順流而下，以爲定會目睹人民悲慘的災象。然而他沒有看到預料的情景，相反地，那兒災況還比上流輕些。

這是一樁怪事。德赫爾醫師知道，那些德德的細菌已經拋入河裏，它們那兒去了？到後來發現噬菌體時，他找出了答案：恆河原是一個巨型魚池呀。

噬菌體的性質

噬菌體是怎樣的一種生物呢？利用高強度顯微鏡以及其他物理方法來窺見它的企圖已歸失敗。用直接的方法，人們祇能略知一二它的特性。各種實驗證明噬菌體以分子的形態而存在。最簡單的實驗如下：取十立方釐任何普通細菌，將它放在一片專爲培養細菌而設的瓊脂碟 (agar plate) 上。加入一立方釐的十億分之一的含噬菌體的溶液，將混合液混開，放入發菌器加熱。一會兒後，細菌繁殖回來，佈滿了瓊脂碟。此時肉眼能清楚地看到碟上有一點一點透明的小空缺。這些小空缺便是噬菌體遭遇並殲滅細菌的戰場。

其次，我們知道噬菌體是能「分泌」某種酶的超視微生物。這種酶能溶解它所接觸的細胞。「分泌」任何物質的現象是新陳代謝的結果，而新陳代謝乃是所有生物的重要特徵之一。

阿曼和初生的嬰孩，都還沒有噬菌體，它在

(下文在 365 面)

「物理是工程的原動力。」(顏任光先生語。)其重要性還要說明嗎?目前國師能,實為未來我們正急待千百倍的科學師資,這事還不够嚴重嗎?但我們想什麼來放鬆許多青年安心地進修,然後後出去當教師呢?「根本的生活問題不解決,即在求學時期給與種種免費公費的優待,仍是無補的。」(筆者按本年度總,教育部消安全制度,而以公費,規定大學工學院學生全體為甲種公費,理學院僅得之種公費,且名額僅為百分之八十,目前理工學生的社會待遇固有差別,而今教育部又如此明文規定,今秋陳部長來桂視察西大時,數理系主任陳建章先生曾提出詢問,未蒙置答。本屆工程師年會及物理學年會均有議決案要求理工平等。)[在戰時,生活的苦若固然不足為奇,但我們應該看得遠些,看到戰後的問題。戰後我們不應再低估理智的活動,讓一個汽車司機來站到教授的頭上,像美國那機器學院教師的風氣學不得,關於這一層希望能保存我們教師的傳統,最好能進一步僱傭勤勞工人那樣讓教員在戲院裏坐第一排的位置,不能如此

,更實際的;應該保障他們的生活。]

「不但專門研究的人材要培養,一般人民的科學知識也應該普及,每一個人從小的時候就讓他多接觸簡單的機械儀器,初中這一階段就已訓練成「腦並用」。不僅為了使用現代的精密工具需要足夠的科學知識和技術,而且需要把四萬萬人的智慧的潛力發求無餘,所以研究不應局限在實驗室裏,而要推廣到每一個工廠農場,每一個中國人的角落去。

「關於高深的研究,主要的要有經費。但籌撥這筆經費,依我看來,原是極簡單的事情。在圖書儀器設備完善之下,經常有了這筆研究費,可以使大學裏比較有造詣一點的教授,每年收十個二十個研究生指導他下研究,若出來的研究人員多起來了,那麼就無法擴充成一個研究所。」這樣,不要多少年後就有辦法了。

至於圖書儀器,不但要設法彌補因戰事的損失,而還要竭力擴充。為了中國新科學的前途,我們必須緊抓住每一個可能發展

的環節。

「最近聯合國的戰後教育會議開幕了,我們期望能由此得到一些文化上的幫助,更希望將來所獲得的禮物能夠有計畫地分配。」報載由我國發動的「文化復興與物質復興同等重要」的提案通過了,這與我不無少補。但這是朋友間的互補互助,而不是施與式的慈善大戶。問題解決根本還靠自己。

自己怎樣着手這問題呢?儀器的製造方面是有辦法的。戰前我們有進規模大的物理儀器工廠,自己製造學校實驗用的和一些研究用的儀器,一方面還幫助各公私儀器公司,替他們解決困難,完全沒有從估性質。相反的,當人家所激的已達到了要求水準,我們就可以讓開。戰時,儀器也恐來不著手切了,所幸者各省大都都有省營的科學館在製造各種簡單的儀器,不但大家都希望有一個規模較大的集中的工廠,來製造各省無法製造的和省用的儀器,目的在和各省的科學館相輔而行。

中國的科學工作者們是必須而且正在向着這條路前進的。

(上文在 358 面)

請漢的,在閩西北,滾滾的婦女,一般說都怕「涼」,因此一切食物都加薑,用油炸,用油炒。每餐吃的半硬米飯,點心的饅頭,做菜的花,雞,一概不能例外,薑吃一點則無關係,但每餐東西都用油炸,用油炒,則實在太使消化器過勞,務須注意。

外科病那無須忌口,除才割的盲腸炎,再腸吻合者,或其特殊的狀況下,這些病,有時須極食。有時須在相當時期內採取流動食,或半流動食。例如一個潰瘍的病患者,或背上生了一個瘡,或是上長了個癰疔,最常見的是疥瘡,便說這是食物毒,那是食物污,弄到吃白飯,菜羹不食,因黃肌瘦,

豈不美話且冤枉?作者曾見許多疥患者不藥而,只說要打針,說血毒!且問這種那樣東西可以吃不?實在過於小心,其實都不必要。

此外,須注意忌食的是小兒了,人們聽見小孩一哭,多立即把乳頭送給他吸,尤其生疳時多哭的時候,乳嘴總不離口,這也是大錯。還有小孩有病,會哭,總喜歡買東西給他吃,這二者都不對,因為有病的時候,消化力已減弱,這樣無條件亂給食,更擾亂他的消化器系,害害不小,特難消化的東西,以不予為最妙,又小孩不喜常用手取食物,抓到地下再吃,萬勿給棍棒吃。總之,在小孩,尤其在生疳時,應忌多給食物,用手,及吃難消化的東西。



中華自然科學社舉行七周年會

蔣主席頒訓詞

勉以：努力科學研究
宏揚科學教育

中華自然科學社於十一月十四日上午九時在沙坪壩重慶大學禮堂舉行第十七周年會，到政府長官朱家驊等該社社員共三百餘人，主席蔣深方宣讀蔣主席訓詞。原文略云：貴會此次舉行年會，以發展戰後科學為中心，誠為適應時代之要求，良用嘉慰；蓋戰後我國工業與一切經濟建設必須以科學為基礎，而我國現有之科學研究事業，遠不足以適應此偉大之需要，今後我科學同志誠宜本「迎頭趕上」之遺訓，作急起直追之努力，庶戰後得能以收事半功倍之效。其間德薄萬端，有需各種專門科學家之貢獻者，不可限量，此後科學研究之規劃，自必須與此一綱領相配合。至於宏揚科學教育，有關於人材之供應，貴會會員不乏專攻學府之士，尤宜切省負荷之重，盡心教學，樹不凋不斃之風範，以培植科學界良好之風氣，云云。

吳次長俊升，代表蔣主席立次演詞，並舉述希望三點。一、於經理科學的研究外，並注意技術人材之培植，以適應國家建設之需要；二、多讀中文科學刊物，多譯外國科學著作；三、協助社會教育運動，普及科學知識。

繼開大會，討論社務，決定下年度中心五項工作：(一)出刊專門報告，(二)成立科學服務部，(三)加強國際科學聯絡，(四)籌辦科學博物館，(五)籌募基金，藉討論「中國科學建設之途徑」專題，決定下述原則：(一)普及國民科學知識自成立科學博物館入手，(二)加進中小學之自然科學教育，(三)增加大學科學設備，(四)充實現有科學設備，(五)戰後添設研究所，以適應國家建設之需要，(六)加強國際科學合作，(七)獎勵純粹自然科學研究，(八)資助具有成就之研究人員出國深造。該會收到論文共四十八篇，以時間關係，未能宣讀。五時開席附餐。又該社於十四十五兩日分在重慶及沙坪壩青年館舉行科學展覽

，及表演，計有物理化學地質及地理心理農林衛生等部門，參觀者甚為踴躍。

中國發明協會開始工作

中國發明協會於十一月十六日假教育部全聯會舉行理事會第一次會議，到理事王立夫，王雲五等二十餘人。公推王雲五主席，報告會務後，即選蔣常務理事為常務理事，結果王雲五、蔣立夫、顧維鈞、魏仁、葉芳華五人當選常務理事，陳果夫當選常務理事。隨即選舉理事長，結果蔣立夫得票最多，當選為理事長，惟因陳氏讓辭，由次多歐王雲五擔任。會址暫設重慶。關於今後工作計劃及目前工作進行事宜，大致均已決定。

物理學年會桂林區年會閉幕

議決培植物理人材等案

中國物理學會桂林區年會，(十一月十三日上午在良豐)西木散理，開會，到蔣任光，丁燮林等物理學碩彥五十餘人，由蔣任光主席，宣讀論文，共十五篇，內容甚為重要豐富。對於無線電，地磁，磁力等理論物理，有深刻之研究與新發現，於我國物理學，貢獻至鉅。上午十一時許，宣讀完畢，由中央研究院物理研究所招待午餐，餐後參觀物理研究所各部設備，由磁力室主任施汝為及地磁室主任陳宗濂分別招待，解釋各儀器之作用甚詳。下午三時在物理研究所繼續開會，由丁燮林主席，討論會務，對於如何培植物理科學人材，及理科學生之待遇與工科學生平等諸問題，加以詳細討論，與議定具體辦法，報告總會，以便向政府建議。四時半舉行閉幕禮，晚六時全體會員聚餐。

桂林化學分會舉行年會

各會員報告研究經過 姚萬年當選區理事長
中國化學會桂林分會三十二年年度年會，於十一月二十一日下午一時在廣西廣西工業試驗所舉行，到會員丁燮林，葉芳華等四十八人。會員報告會務

科學新聞

研究鑑定，其名稱爲「發現」研究，頗具經濟價值，計有彭光武、李運華、馮顯明等發現之國產煤膠，近正繼續研究，對原料方面，有發現之希望；如中樞院款研究成爲事實，工業前途將放異彩。秦道長研究之電木代植物「可。體」；前已製成樣品甚多，可爲工業上一切代用品。諸家新仿造之「燕血鹽」，已獲三階段成功，係以牛血爲原料，可成各種面料等類。其後進行選事宜，送四時許教會。

又訊，中國化學會於十二月廿四日開五通橋舉行年會，桂林會員，頗在紛紛準備論文參加。

良豐東北郊發現赤鐵礦

國立廣西大學礦冶工程系歐受永、張清、白玉衡、四年級學生秦嶺、蔣家松、盧綏校等。於本月初由良豐鎮東北郊島仔嶺發現赤鐵礦床，儲量約六萬噸。經實用試金及化學方法鑑定，結果含鐵在百分之六十以上，質地甚佳，該礦發現人蔣家松秦嶺等，經向桂省府申請開採權，現正積極籌備開採。擬用土法冶煉，除增加鐵之生產外，並供西大礦冶系作實驗礦場。

又訊：西大近奉部令，派張清治系講師二名，於明年春赴印實習，現正辦理選派事宜。

放射性可用來代替化學分析

放射性現在已用作來測定肥料中或其他化合物中所含鉀的分量。這種新的方法可以完全代替化學的分析方法。而直至目前，化學分析是唯一應用到的一般法。放射性方法所需要，時間較短，而結果更準確。

放射性是某些物質（例如鉀）所具有的一種特性，牠自動放出得能的射線，這射線是肉眼不見的，但能穿過普通光線不能穿過之物質。鉀的混合物也同樣具有這種性質。新的分析法，混合物中鉀的含量是由放射性的強度來測定的。這種放射性雖然很微弱，但是可用近代物理上非常靈敏的儀器來顯出。

這種新方法是美國的羅傑公司波蘭（R. Bowling）與沙夫（D. J. Seely）兩位博士研究而結果。

在這種方法中，要用到蓋革（Geiger）計數計。計數計的目的是用來測量放射性的。分析的時候，先把含鉀的混合物的作樣本置於水中，（水里面或再放一點鹽進去，爲要使牠能溶解。）然後倒進一個特別裝置的玻璃容器里，這容器的中間放蓋革計數管。樣本中鉀原子放出的射線打到計數管上去，使這儀器產生微弱的電流。

新的科學——古代土壤學

在研究的過程中，最近又產生一種新的科學。它叫做古代土壤學Paleopedology，是屬於「地理學」這個「家族」裏的一支。這個科學的新嬰兒的寄父，便是美國農業部的土壤專家尼基富洛夫C. C. Nikiforoff。

Paleopedology 這個字，是個希臘文，原意便是「古代土壤的研究」，它對過去已有的土壤學中的各部門而言，當然是一個重要的擴充。

土壤的化石，自然要比植物化石難找得多了。因爲有石頭，如沙岩、石灰岩、頁岩之類，原是由鬆碎的物质凝固而成，當被水沖激之後，這種石塊便大部分成爲泥漿，沙滓而留在水底這些東西便正是古代的土壤與土壤沖激腐化而成。但是有時從這些沖積物裏，也可以證實它在過去，確曾一度是供給植物生長的泥土。它們是火山的燻岩，或水川的沉澱和颶風捲來的黃土，這些起來已不知幾百萬年之久。在這樣深重的壓積之下，土壤上很少可能完整地保持的。一般情形，只有一些砂和礫石能够永存，但砂、礫，僅僅是土壤的「骨骼」，猶如植物化石所能留下之痕跡，便是原來的骨骼一樣。至於土壤中原有之細泥和含有礦物腐化而成的土質，是形成泥漿的主要成分，也就是土壤的「肉」，土壤的腐化，便是土壤的「血」，都早已消失，無法在有的了。

但現在，根據這一些「骨骼」的情形，已經可能對於大森林歷化成的地帶土壤作出正確的判斷。這便是尼基富洛夫教授所創的古代土壤學。

黑人工程師的偉績

黑人工程師的偉績，在於他創造了許多偉大的工程，爲人類進步作出了巨大的貢獻。



負責建造美加公路三分之一的，美國黑人工程隊，在這條貫通美國本部與北美阿拉斯加廣大領土上的第一條陸路交通線上，留下了許多富於創造性的不可磨滅的功績。得別是關於他們如何在一條急湍的西卡尼河上築橋的故事，尤其是給衆人口，這座橋，據別的工程師的估計，最少需要兩個星期能完成，而他們，黑人工程隊，却只化了八十四小時。

西卡尼河所穿過的地方，盡是終年積雪的高山，與森林，因此便形成了急不可當的急流，沿着石岩滔滔而下。但「黑人工程隊」決定要在這個地點，以四天的時間，架成一座橋。他們選擇木和松木做橋的材料，他們必須認真選擇又直又好的材料，因為這座橋是要應付上流臨時要沖下來的無數的冰塊的。全部的工作人員一口氣工作了三十小時沒有睡覺，終於到第四天中午，工作開始後的第八十四小時，一個士兵駕着第一部軍用車上橋上跨過了河。這條新的公路，便從此得以負起它的重任！堆積如山的軍用品與大量的美軍從此不斷地拉到阿達斯加和河留申羣島。

(上文在 361 面)

嬰孩離母體的定期後開始出現。這種特別的噬菌體和大腸桿菌以及其他種腸菌共棲於腸內。隨着嬰兒的逐漸長大，噬菌體逐漸分佈於體內各部。明瞭這個事實後，人類天生的免疫現象就沒有什麼神祕了。

當情形到噬菌體有利時，滅菌的工作能在不知不覺中完成。有些人被危險的病菌侵入而始終不感受痛苦，無疑就是這個緣故。

流行性傳染病發生時，噬菌體和細菌一樣，也從一個人傳到另一人。當噬菌體力量變強，胃口增加時，流行病開始衰退。到了九歲廣適於吞納噬菌體的人都傳到具有強活滅菌力的噬菌體的階段，流行病完全停止。

噬菌體是細菌的死敵，對人體却無害處。這已由噬菌體的發現者德赫爾醫師證明確真無疑。他常吞食噬菌體，數量且逐次增多，結果毫無妨害。他的家畜也會吞食，數是不等的噬菌體而不感絲毫不適，更證實此說。

美國發明新武器

新澤西州穆尼山增耳電話實驗室，頃展覽電動高射砲目標指示器一種。據陸軍兵工署長甘增瀾少將稱：此種武器，在三萬呎以內射擊有效，其日南太平洋方面由日本轟炸機十六架，在一萬四千六百呎之高度，被裝有此種指示器之九十耗高射砲射擊，發彈八十八枚，結果日機十六架中有十二架被擊落。其發明者巴金森博士，於一九四〇年夢見高射砲每發一彈即擊落敵機一架，醒後乃決心設計此種指示器。

利用日光製冷氣

太陽光照暖着美國軍部的大廈，但同樣也在照冷它。陽光射過五個尖頂式的光電管控制站，再經過壓縮箱，便可以使冷氣設備中的電氣依着日光的溫度的升高，而轉動起來，用這種方法，使這種大廈的室內溫度，在酷暑下經常保持華氏七十七度以下。

適，更證實此說。

無論有否氧氣，在華氏四十六度到一百十五度的溫度中噬菌體都能發生作用。通常在人類體溫的溫度下，它總是活躍的。小量的噬菌體就會發揮異常的威力，甚至沖稀為 100,000,000 分之一濃液時，它仍可能具有活動能力。

另一件很奇怪的事情，是噬菌體不單對某一特定細菌具威力，它對這一類細菌的遠房兄弟都有時現出貪婪的嗜好。可惜不是一切噬菌體皆具有這個性能。一種長期吃某類細菌的噬菌體會養成嗜食這類細菌的專長；在另一方面，不幸一類老受某種噬菌體襲擊的細菌會代練出抵抗的本領。爲了這緣故，普通的滅菌液是一種滅菌液，換句話說，一種包含不止一種噬菌體的液體。

用噬菌體來爲人類服務，比較地說，是不久以前的事。但它已證明是人類在對抗細菌的永恒之戰中的一件最準利的武器。它的終極價值怎樣，惟有時間能告訴我們。(完)



磁、電、熱

重慶武術社問：

「磁、電、熱，均為電子運動而放射出之收能的一種表現，但此三者之電子運動方式，各不相同，請說明之。」

答：「磁、電、熱均為電子運動而放射出之收能的一種表現」，這句話似有語病。按：(一)由安培定律，凡有電流(所謂電流，普通標準將電子的運動)即有磁場，根據這樣理解，就是說，只有電子運動(不管是原子內的公轉或自轉，或在原子外的公轉運動)即有磁性產生。至於電子的運動不一定要放出或吸收能量。正如一個皮球，並沒有受外力而運動條件下，即並不增加它的能量，自轉與公轉，磁場是隨其公轉而產生的。(二)電子是電荷，其電量不因其運動而變，其電量與電子的能量變化無關。(三)熱本質並沒有實質意義，只當其作為一種能量自來物或與另一物體的碰撞形式時才有意義可言。普通所謂熱傳導的三種形式中：傳導——是由於物體內的分子或原子內的原子、電子以及自由電子(離開原子可自由行動)的運動，因為熱是運動的一種形式，所以這就確有熱能量的吸收和釋放，但並不限於電子的運動；對流——可說完全是靠分子的運動；熱輻射——一部分是由於原子內電子的跳躍，一部分是由於分子內的原子的跳躍，這兩者當然都涉及能量的吸收或放射，若要詳細一點知道電子如何因跳躍而產生輻射(包括光譜等)，可參看Infeld: The World in Motion

Science; Matter and Quanta, 商務印書館譯本，叫「物質與量子」，開明有泰仲實譯本「科學生今日」。(林覆)

抽水機與抽氣機

昆明王小江問：

抽水機是否可作抽氣機之用？如果可以，其効力比真的抽氣機如何？

答：抽水機和抽氣機(於最簡單的)的原理是一樣的，但構造有精粗之別，因為氣體的阻礙是很大的(特別是兩液面壓力相差很大)而水則由於粘滯性和附着力大，漏一些小隙縫要壞得多，所以抽水機的活瓣活閥等裝造得比較粗率，若用來抽氣，一定漏氣非常厲害。(林覆)

霉爛柴堆

雲南維問：

霉爛的柴堆或空着的柴堆內，能自燃是何原因？

我們知道木頭是容易被氧化的，而氧化時必發熱，這熱若不設法使之散逸，則必愈積愈多(因氧化作用不斷在進行)，溫度隨之增高，待到達木頭的發火點就要發火燒起來了，但普通木頭沒有這現象，完全是因為發熱後，便他無法因發熱而增高溫度。木炭堆或空柴堆則不同，因其內部通風太壞，空氣對流不易，一方面木頭和空氣都不導熱的，輻射失去熱量究竟有限，所以要發熱至要緊的只有靠對流，現在對流又不行，故熱量積愈多，溫度逐漸增高，以致自燃。(林覆)

工程與數學

陝西鄭正芳問：

(一)無線電工程與那種數學最有關係？

(二)無線電工程與那種數學最有關係？

(三)工科學校做畢業論文嗎？

(四)普通物理與那種數學最有關係？

答：(一)電機工程用到的數學很多，除了高中裏全部的數學和微積分作為基礎之外，微積分常碰到微分方程，向量分析和運算微積分(Operational Calculus)近來還有用到矩論(特別是方陣Matrix)來計算電路的，總之，說在數學的三大部門中，微積分用最多，代數次之，幾何則較少。

(二)無線電工程是電機工程的一部門，而牠的線路設計，可說是電機工程最複雜的，所以嚴格說起來，用到的數學是非常多的，前一問題中所列各項都與牠有密切關係。

(三)工科學校偏重技術的訓練方面，學理的研究則較次要，故畢業時不須做論文。

(四)普通物理中最常碰到的數學，要算解析幾何，三角，代數和微積分。至於高深的理論物理，簡直可以說所有各部門的數學都與它有關，今日甚至有些數學是通過物理的研究而刺激牠發展的。(林)

關於無線電收音機

四川蒲天國問：

一、據書上說鑽石檢波器，只能收五六十里以內的波，而我所做的竟能收五百里外的播音，這是什麼原因？

二、我做的收音機天線高九丈則聲音很清晰，再降低至四丈，則聲音便細小了，再低便不能聽聞了，這樣，因天線降低不利於城市建設，我幾想把天線降低，已將線面長短配合試驗多次，但終無有成，請問這是否可能？如可能，怎樣做法？

(下文在350頁)

• 本報特約記者自歐戰後，
 自歐戰後，科學界對於原子核之研究，
 自歐戰後，科學界對於原子核之研究，
 自歐戰後，科學界對於原子核之研究，



原子新論——雙重太陽系

• 據德意志通訊社倫敦廿三日電
 • 據德意志通訊社倫敦廿三日電

究竟原子是什麼呢？據哥倫比亞大學博士 (Dr. R.M. Guggenheimer) 在英國皇家學院所宣布的新原子論，他是「想以一個太陽系內的太陽系」，輔助他建立新原子模型的一位世界著名的數學物理學家普拉克 (P.A.M. Dirac) 教授。

用這種方法表達出來，新原子論是這樣說明原子的中心體——原子核的：

原子核是個旋轉系統。
 以往科學家已經知道了原子外圍的電子像一羣圍繞太陽旋轉的行星一樣，他們本身也是旋轉體，依了軸心自轉。而原子的中心體——原子核就如同太陽。而新學說自更進一步，說原子核本身就好比一個旋轉系統。

一個原子底核 (尤其比較重的原子底核) 是幾部分組成的，其最主要者是質子 (Proton) 和中子 (Neutron)。按哥倫比亞大學理論，此種組成原子核的諸質子與中子都有兩種旋轉規則：其本身旋轉，其旋轉系統，一羣質子核亦同此一轉。

此種不同之旋轉與原子核的能位 (Nuclear Energy level) 有關。那就是說：與原子核內諸質子系統有關。

原子的渺小真令人驚駭。如果將原子像雲天裏綿綿細雨，我們要一車綿雨是○○，○○○，○○○○，○○○○○，○○○○○○，這些各個才為每一英寸的長。假使將每個原子的直徑放大到一英寸的話，那麼原子的直徑就可大到○○，○○○，○○○○，○○○○○，○○○○○○。

譯自科學文摘 (一九四三年八月號)

(Science Digest)

「超自動」食品配合器

一種可稱為「超自動」的食品配合機於最近發明出來，而由一個麻省 (Mass) 人拉索爾取得了專利權了。這種食品配合機是專為顧客配合一種極理想的食品的。顧客說出了他需要的種種食品後，這架車立刻被轉譯成一張穿孔卡片，這張卡片這便一連串的傳導帶動轉起來，每一支傳導帶都包好一包菜上指定的一種食品，結果製出來的食品就完全和他所要的一樣。

防燒且防水的織物

利用氯化石臘防止織物水浸或火燒本是化學的理論和真驗，如今却應用到衣料上，變成商業的可行辦法。

氯化石臘乃以石臘——石油產物之一種材料。用他與其化合物或。其副產物則為鹽酸。

以新法製成之氯化石臘性極穩定，顏色佳良，於商業界可望有更多之貢獻。此外如其不若火性，經氣壓度低及柔軟易曲等等皆其優點也。

氯化石臘不受變化，亦不硬化，為最適用於製物及衣料計，特再纖維素屬物，紙等之混合之。

新施護色

化學家發明出普通塗漆或油漆用的深綠色並不是真正的顏色。這種深綠所反射的紅內光 (Infra-red rays) 附有紫外光 (Ultra-violet) 而組成了日光中未見部份的百分之三。

普通植物皆反射紅內光，軍事目標地常用以掩護空中觀察的深綠。人工的深綠只要在紅內光空中照像鏡下拍攝出來，便立刻顯出黑白相間的顏色；而與植物的深綠色不同了。這樣一來，便可防禦空軍飛機照用航空攝影。

這種深綠由化學家技術更更改良這種紅內光的發現，賦以纖維素，棉也兼是綠的。就是拍攝出來仍與綠色顯現的顏色被能變換出來了。此外如綠綠，生黃，土補，藍綠，黃褐和灰等等皆仍可用作掩護。這種深綠塗漆中亦能顯現。

世界上最小的探照燈

美國某一家公司的工程師最近設計了一種最小的探照燈。這種探照燈雖只有核桃般大小，却能使

出一千五百碼的流能，使離六十海哩範圍內皆可看到。

這是專為遠途跨海上的飛行員用的。但是假若帶狀的兩套單車飛起來就停機士的望在時。除零流之後。機料員立刻開始是乘中的無線電設備。四百碼內發出。這電報內的編碼。夜間聽到。便用響聲而把機就。前發全送在遊時使用這寄小的機應。而能作。這瓦特的救生燈可使到。半解。便其繼續發。直到得救時為止。

有色煙幕的用途

L.T譯

最近，美國步兵報上登出了一件小小的軍事秘密。說明美國在北非戰場南邊戰役中，如何利用煙幕使德軍與空軍取得聯絡。以戰收德軍。在北非戰場中，英軍會目睹大批德軍使用加國逐機。他們的自己的坦克車。這說明了在作戰中飛機如何正確地。以在坦克車項或機下。被放棄不用。因此這是以飛機。那極易為敵人所偵察。此種飛機。乃發明了種。而發。此外還有兩種無色煙幕——白與黑。利用這種化學物品塗抹在手帕中，便可發出預先製好的顏色。這種顏色。或。用紫光。而其。飛機在高空滑翔的能力很強，最少可於一萬英尺垂直距離內與部隊聯絡。

通電的護魚牆

L.T譯

美國漁業局設計了一種檢波器，用以尋找帶有號碼的鮭魚。當鮭魚小時，便以金屬片（上面有號碼）附於魚頭。當鮭魚放。便以檢波器。以便研究鮭魚。用以管理魚池。裝而成。並能斷絕外界有。據統計魚類因。每年往往有。而自此。

此問題自可完全解決。此種。以便。有害的水。以上三則皆。一九四三年八月號

飛機的防火問題

JT

我們可以看到飛機的結果，常常帶來飛機的災。飛機上雖然有所謂防火設備，如裝有滅火機等等，然而失事有確是一件意外的事。這些防火設備同樣地不能過火神的配。在除盡其地。飛機的防火問題與本就很難做到。因為使飛機需要。是汽油，成。所以汽油。必需的。

自從全金屬飛機出現以來，飛機的災事件驟然地減少。純木飛機的。但是。混合式。所以飛機。量的需要增加，即美國也。一部分的飛機。所以飛機防火問題。當人們發現汽油對於飛機有火災的危險以後，很想用一種引火點（Flash Point）低的燃料來代替這危險的汽油。然而。有人。柴油引擎（Diesel engine）若是應用到飛機上有很多的優點，尤以防火方面。因為這種引擎是用重油（Heavy oil）做燃料。火。但是。尤其是重量方面對飛機非常不利。所以今天。飛機上。雖然。轉。我們知道。用木。這些。尤其是。所以。JT

（下文在366）
（Josph oone）

立體出版簡目

號一〇一一號掛報電 號三十三路下太林桂

初版及重版書

民生主義經濟學	呂國揚著	2.00
中西政治思想之異同	陸澧之著	2.00
歷史小叢選	宋雲彬選註	2.00
蔣伏羅夫元帥	羅白首譯	1.50
囚徒(中篇報告文學)	張十方著	2.00
無花草	周爲著	10.00
碧血丹心	賈祖璋著	1.00
日月星辰	何澄著	11.00
風雲雷電	黃壽慈著	1.00
國際風雲人物	吳明編著	10.00
國際風雲人物續編	(印刷中)	
算術解題指導	丁君龍編	2.00
少年算術講話	廖伯華著	10.00
少年國語	胡適等著	10.00
補充讀物	胡一之選註	10.00
模範文選(一)	胡適等著	10.00
模範文選(二)	胡適等著	10.00

袖珍音樂辭典

袖珍音樂辭典	林路編著	11.00
西洋音樂史教程	章曙譯	20.00
名音樂家傳	薛良編譯	11.00
音樂常識講話	趙定保著	11.00
音樂創作集	孫慎、舒模編	1.00
新音樂手冊	李凌等著	11.00
創作新歌選集(一)	文英編	10.00
創作新歌選集(二)	李凌·文英編	10.00
新音樂歌集	李凌編	10.00
中國民族遠民歌選	李凌編	11.00
兒童之歌(附兒童唱歌教學法)	孫慎編	11.00
抗戰二部合唱歌曲集	林路編	10.00
少年新歌手冊	歌曲研究社	10.00
大眾歌曲選(一)	歌曲研究社	10.00
大眾歌曲選(二)	歌曲研究社	10.00
初中音樂歌者之歌	李實華編	10.00
初中音樂歌者之歌	李實華編	10.00
初小國畫兒童圖書第一冊	沈同衡編	10.00
初小國畫兒童圖書第二冊	沈同衡編	10.00
初小國畫兒童圖書第三冊	沈同衡編	10.00
初小國畫兒童圖書第四冊	沈同衡編	10.00

334/7

新出近最

最新出版新書

戰時的中國經濟

執筆者 張錫昌 孫亞明 每冊 四十五元
 鄭文周 李樹德 謝方 謝方
 本書以集體研究，集體寫作的方式，合寫而成。內容分「理論」、「財政」、「金融」、「交通」、「農業」、「工業」、「貿易」、「物價」八章。執筆者均為經濟學專家，全書以緒論通，首尾一貫，對於當前戰時的中國經濟問題，分析透澈，敘述精詳。讀此一書，不但可以增加對於我們現時經濟情況之理解，且有裨於將建立我國經濟發展的促進，並有助於將建立國際間合理的經濟關係的思所努力也。

數學知識

元八廿 著之慎邵
 雖然數學並不是一切科學的基礎問題，但是科學研究如沒有數學的幫助，的確是一件重大的損失。本書是用淺顯通俗的文字，淺談數學的發展，數學的奧妙，凡有數學研究者，看了可以加深對於數學和原理的認識，對於應用科學方法，沒有數學研究的淺學者，讀必能發生對於數學的興趣，增加對於數理之了解。所以本書不僅是數理學知識，而有其相當貢獻，對於促進科學更有多無形的幫助。

職業·處世·修養

元五十價定 著等寒柏·誠宋
 怎樣求得職業，以及怎樣擇取職業，這已成為目前青年朋友們最關心而最難解決的問題。其實這並不容易得，而難，妙，不說，現在坊間關於職業的書籍，有些就是教青年如何逃避取巧，於是教青年如何逃避取巧，結果使青年職業本性，或則趨於浮誇不實，或則陷於消極，而兩有其弊。本書觀點正確，論理切實，青年朋友讀了以後，對於職業、處世、修養各方面問題，可以得到切合實際的啓示，作為立身處世修養的助。

農業手冊

徐錫珩著 六十元
 事實告訴我們，增加產量，足以裨益國計民生，保障抗戰勝利。農業手冊即應此時代廣大要求而作，全書十五萬字，以通俗的筆法，將農業生產的重要知識和技術，簡明扼要的作全面的介紹。包括農具、學生、教師、農業工作人員，以及凡欲利用餘暇，從事種植者，解決生活上之困難者，尤宜人手一冊，以命必要之參考。又本書編列，依農學分類，循序漸進，中等學校如採作農業生產課本，亦甚適宜。

英國與印度	備安平著	廿二元	戀愛·結婚·家庭	宗魯等著	廿二元
西北問題	張其珣等著	十五元	沒有完成的悲劇	韓北屏著	廿二元
白雲(新詩集)	黃炎培著	十二元	紅楓子 契詞·等著	林平譯	二十元
人事問題漫談	趙 野著	九元	戰爭中的中國人(漫畫)	黃 堯作	二十元
檔案科學管理法	秦翰才著	十二元	漫畫重慶	黃 堯作	二十元
三民主義的科學研究法	何名忠著	廿五元	荒 城(短篇)	秦 黛著	十六元
中國戰時經濟教程	姜慶湘著	三十元	文人島(中篇小說)	胡仲持譯	九元
天氣測驗談話	朱炳海著	廿二元	動 亂(長篇)	馬 著	廿五元
怎樣學習自然科學	趙 乙著	二十元	良心的存在(散文)	胡明樹著	二十元

桂林科學書店發行

中華郵政特准掛號認爲第一類新聞紙類
 廣西郵政管理局執照第九三八號

自出版先收定費三十元