

年

卷

期

第

2

第

1-6

AUG 20 1948

科學知識

第二卷 第一期

桂林科學書店總經售

國立北平圖書館藏

第二卷 第一期

目 錄

科學講座	數學的起源和發展(數學·第一講).....周方觀(192)
	物理學與實生活(物理·第一講).....張光軍(195)
	從鋼筋混凝土談到竹根混凝土(建築講話之一).....容 斯(198)
	模型飛機的世界.....何萬能(200) 何萬化
	怎樣製造一架模型飛機?.....何萬修(201)
工藝	一架簡單的滑翔機模型.....何萬化(204)
	銅線估計法.....張 楨(206)
	果汁的製造法.....蔡 曾(206)
譯萃	美國的滑翔機.....畢崇澤(207)
衛生室	閹割與避孕.....秦道堅(210)
	閒話人參.....周沂之(212)
名人傳記	牛頓的故事.....凌烈譯(214)
通訊及報導	電淘金.....樞因譯(216)
	腦髓的研究.....玲玲譯(216)
	一個科學生徒的自白.....德 潤(218)
	科*知*信*箱.....(218)
科學小說	顯微鏡下的敵人(續三).....葉萌譯(221)



科学講座

數學的起源和發展 (數學講話之一)

周左駁

這是數學講座的第二講，論理似乎應該打聽「數學是什麼」(即數學的定義)說起。可是我不是數學家，對於這「工作」到底能出力；其實這工作也的確不容易，即使數學家恐怕也不一定就能解答給我們，說「數不言，精究……之學也」。也許你以為這問題行專家應該能回答，我們不妨去請教請教他們。這話說來雖也不無道理，然而可惜的是一直到現在為止，竟還沒有有一個科學家曾經給我們一個使人滿意的數學定義。

這是什麼緣故呢？理由其實也很簡單，這就是因為數學這門科學，它的內容太豐富，範圍太廣泛，而發展又太大；因此，以前許多年存貯它的定義，事實上常是過於狹窄，不足以說明它；而近代的科學家所定的定義對於「不足以說明它」的毛病力求避免，但當這個毛病避開了之後，這巨大的毛病卻又因而出現了，這就是過於籠統，等於不說。

關於前者，我們可以舉用亞里斯多德的定義作為例子，亞氏的說法是這樣的：「數學是計量的科學」。還只要去讀過初等幾何學的人，就知道它有很大的漏洞。請問幾何學中所說的「垂直」、「相切」、等等，那裏有什麼「量」的關係？那裏有什麼「計」的事情？至於後者的例子，我們可以舉出羅素的定義。羅素說：「數學是這樣的一種科學，我們說永不知道我們所說的是什麼，同時也不知道我們說的是否真實。」你看，這不是簡直開玩笑麼？可是這句的的確確是從英國科學家(雖然最近年來專門研究社會科學了)之口，而且決不是隨便說說，而真叫做「不說個明白，一說可反而糊塗了」。

「定義」這東西在數學的概念中是一個很重要的角色，够得上說是坐第一把交椅的。可是數學自己的定義，却反而說不出來，這實在是一個不得已的矛盾。不過，我們對於數學的定義雖沒有辦法把它弄清楚，可是我們儘可不必要因而灰心，因為對於它的內容和性質我們依然可以研究，可以了解的。有誰能說出一個令人滿意的「人的定義」的麼？我們早就聽說過，「人為萬物之靈」，以後又會知道，「人是理性的動物」，再後更有一種新的說法，說「人是能製造工具的動物」。所有這些，都可說是「人」的定義。但是「靈」太玄妙，「理性」也太抽象，「製造工具」比較通俗而具體了，但仍然不能說明「人」的一切。可是，我們雖不認得有一個完善的「人的定義」，但研究「人」之為物卻不會因而就不可能，我們可以從「人」的起源、發展上去考察，可以用觀察、解剖等方法去研究，總之，從多方面具體地探討，想盡辦法「人」的性質，明瞭「人」的內容，而得到一個靈活的全盤的了解，這是完全可能的。

對於「數學」，情形也正是一樣，我們可以實際地走進數學的陣地中去，觀察牠到底有些什麼內容，有些什麼性質，這也就是投用實際的眼光去看牠到底是個什麼東西，使我們對它也能作整個的觀察，得到全盤的了解。這樣一來，我們也許倒真可以對它有一點認識，不至於愈說愈糊塗了。

我說「一點認識」，「一點」這兩個字是很重要的。因為我們現在這讀者中的多數是只有中學程度的青年，中學與所有的初等課程，就數學這一科學的全體來說，只能算到作它總量的一小部份。為了配合這個客觀情形，我們這處所講的就只以基

京書局

- 632418

礎的部份為主。這話是說，只以圓錐、代數、幾何、三角、算術等中學課程所講到的作為我們講話的主要對象。說到這裏，中學程度的讀者也許會覺得奇怪：「這講話既然是為我們講的，而內容所講的却仍不與我們中學中所學的內容相離，那麼，這又有什麼必要呢？可不是重複了麼？」這個問題的提出是重要的。在這裏我們應該先加以解釋。我剛才說，「只以中學的部份為主」，又說，「其以中學課程所講到的作為我們講話的對象」，這其中的「為主」和「作為……主要對象」兩語是不能忽視的。實際上，我們並不是將中學課程中的教學作為我們講話的全部內容，而是將它作為講話的對象主體。而且，我們的討論方法也將和課本上的不同，在課本中，算術就只是算術，代數就先談代數，非但各自獨立，缺乏通貫，而且就是它們的性質與內容也沒有一個應有的交代。這樣一來，只談到「只見樹木，不見森林」，結果愈完了高中數學，這是沒有明瞭數學各部門間的關係和整體的意義。可是我們現在所講話却不然，我們想把數學的各部門依照它們優良的程序有系統地作一個總的敘述，也就是上面談過的「整個的觀象，全部的了解了」。正因為如此，我們這講話需要中學的數學程度（自然這不是說一定要讀完中學，已經在讀中學的也被考慮在內）才能容易理解，同時，它又非但並不「重複」，而且在某意義上說更是很有「必要」的。

現在我們既然對數學作一個「整個的觀象，全部的了解了」，那麼首先該注意數學的起源和以後的發展。任何一種學問，它本身無時不在變化着，因此，它的意義、內容和性質等就決不能是一成不變的。我們要認識它的全貌，首先得從它的發展上去考察，正好像要明瞭人類的一切就不得不從人類的歷史的發展上去研究，是一個道理。

那麼，有了現階段的成果的數學，它的起源和以後的發展過程，是怎樣的呢？——這就是我們目前要研討的問題。

我們知道，一切科學的研究都源於人類實際需要，數學是科學中的一種，雖然現在看起來覺得它是比較抽象，但它的起源却一點也不能例外。古代的人對於數學的觀念，與其說關聯到「科學」，毋寧說是關聯到「技術」；他們實在是由於實際上有這種需要，因而才發明牠，發展牠，終於灌

注知識人，深入而將它變為一種專門研究的專門科學。——但是，我們以後還要說，要將這「專門精深」的「專門」的數學，也即是對於人類有「實際需要」這一意義上的存在，應具著的，躍然現在的所謂「實際需要」的意義與古代的「實際需要」是廣說得多了。

原始的「實際需要」的確是非常「實際」的：在五種交換物品時候，在分配收穫品時候，雜物分配或分配的大略於不是一件必要的事，因此，數的觀念，計數的方法和粗淺的算術都成為實際需要而產生了。首先有了「一」「二」和「許多」之間的差別，進而而把「許多」分為「三」、「五」、「十」等等的人，無疑是原始的數學家；而這些的觀念之成立，即是數學出現的第一步。認識了這些數之後，進一步就是計數的方法了。我們可以想像得到，上古的人可以用他們的手指來作爲幫助計數的操演；以後不够了，就加上腳趾；更進一步，就應用石子作爲告訴同伴什麼東西的數目等等；再以後來，又發明了聲音和符號用以傳達數目；這樣一來，自然便利得多了。這時候，他們已慢慢地知道，原來四個人再加入二個人結果是六個人，這得三隻鳥也產了一隻總除二隻，二個人同賺到的四頭牛每人分得二頭，以及其他與複雜的事情。可是，從四個人加二個人是六個人，四頭牛加二頭牛是六頭牛，四隻的加二隻鳥是六隻鳥，……總之，無論四個什麼東西加上二個同樣的東西總會得到六個東西，因此就認識了其中的「二」「四」「六」是共同的性質，而離開被加的物件抽象地得到了「四個加二個是六個」或「四加二等於六」這樣的觀念；這件事情，是一個很大的進步。從這一階段的被加的物件而對其數的本身發生興趣的事存在之後，數學的最基礎的部門，「算術」這樣正式成立了。不過我們得明白，這當然不是一朝一夕之功，而是漸漸演變而成。以算術爲對象的純理論的研究，這種事情可以追溯到埃及、巴比倫的時代，那時的數士階級就有致力於這種工作的。但算術之成爲一種理論的科學，將它和計算的技術劃分開來，當作一種純粹的理論研究，却走到了柏拉圖（427—347 B. C.）才有明白的認識和具體的規定。算術這一種數學的正式成立，具體地說就在這個時候。

可是在有了數的觀念之後不久，數學的另一支又因實際的需要而逐漸產生了。這就是幾何學。幾

何學是埃及人因土地測量的需要而發明的。埃及的尼羅河每年在一定的時期中氾濫一次，這氾濫使兩岸的土地增加了肥沃，可是同時也把原有的耕地界線就統統沖掉了。水退下去之後，各人（或各家族）的土地就無法辨認，必須重新從事劃分。因此，他們就從經驗上獲得了許多測量的技術和知識，其中包括如何求一個三角形的面積等等命題。這種知識那時就名之為Geometry，這字我們現在雖然把它譯成了「幾何學」，但它的原意只是「土地的測量」。在埃及，這名詞的確是名符其實的。當時他們也沒有深淵的抽象思想，一切抽象的形式或圖形，都隨被測的事物而對於數目本身發生興趣的。到了希臘時代以後，才有人開始將它作為純科學的邊場，把它當作一種抽象的學問，或一種心智的訓練。埃及人在建築金字塔和廟宇的時候，已經知道用一條繩子分成十二等分，在第三和第七等分處各打了一個結，成一個三角形（此三角形的各邊長是3、4、5之比），他們就以這三角形較短的兩邊所夾的角用來測量直角。在中國，也同樣早就知道了「勾三股四弦五」的事實，明白地在戰國時代（紀元前四世紀）以前的數學著作——「周髀算經」上，可是無論是埃及人或中國人，都不能離開了繩、線、以及一定的長度而思考一般的直角的三角形。直到紀元前五世紀希臘的畢達哥拉斯，這才向前跨出一大步，發明了一條偉大的定理，說一切直角三角形的平方等於兩邊平方的和。從這個例子，就可見黃金時代的希臘怎樣在實際的測地學的基礎上漸漸把幾何學建立起來了。至於正式地將幾何學作為純粹科學來研究，這是和算術同時由柏拉圖開始的。柏拉圖把算術、幾何學（那時文字原意就是「測量的科學」）和天文學三種科目就稱為「數學」Mathematics（Mathema這字字面的意思是「一件學習的事務」），他認為這三種科目是最適宜於自由人的研究的。有了如此的規定之後，幾何學就成為當時學者必修的功課，它的發展也就因此更容易了。當紀元前三世紀歐幾里德收集當時已有的成果，補充擴大而編集成「幾何原本」這一空前的大著作之後，這一學問就完成了它光輝燦爛的第一個階段。

除了上述的算術和幾何學以外，另一種通常人所熟知的初等數學是代數學。代數學是算術更進一步的發展，所以它其實不過是「普遍化的算術」。

它的起源也同樣是為了解決實際的需要：因為有些算術的運算方法過於麻煩複雜，於是就發明了「代數的」運算法，而逐漸地發生了初等代數學。它的真正成立是在幾何學成立了幾百年之後，其產生一般歸功於阿拉伯人。在第十世紀時，有一個阿拉伯的數學家名叫亞爾·柯爾拉支密的在他的一項論文中曾經談到移項變號時代運算法，稱之為「al-jabr mwal mufuabalah」，意思是方程式兩邊相同的較之相消而復合。這種方法傳到歐洲之後，被認為奇妙而重要，引起很大的注意，於是阿拉伯文名詞的頭一個字al-jabr（al是前詞，jabr是「復合」的意思）稱呼它，後來風行歐洲，就成了現在的代數名詞。不過阿拉伯人的代數學實際上並非他們自己所創造，而是從印度人那里學來的。印度人對於代數，貢獻很多，他們除傳授代數學給阿拉伯人以外，還獨立地發展了算術和代數等科目，獲得了計算法和各種變號（例如所謂阿拉伯數字就是從印度人所用的符號中抄來的）。至於印人對於代數學有如此可觀的成績，其原因有人說可用佛教徒的富於想像及佛經中常講靜修幾十百萬萬尊菩薩這些事實來說明。

自從算術、幾何和代數的基礎建設完成之後，幾何就漸漸地向廣大的方向開拓它自己的領域。從實際問題進一步，就有「幾何論」的純理論研究，為了科學的需要，將代數（或算術）和幾何混合起來，就產生了復用的「三角學」。同時，由於代數的解法方法應用到幾何的圖形研究的結果，又產生了「解析幾何學」。這以後，半頓為天文學上的應用。發明了「微積分學」（這一種數學學問時又有萊布尼之微積分學方面出發而獨立發明），這在性質上有些似代數學，在應用上又有點像幾何學，和解析幾何是有密切的關係，可是實際上却又什麼都不像，自有一套特別嚴密的運算法，用來可以解決許多代數和幾何所不能解決的問題。自從這一門數學出現之後，數學的領域更突飛而進地擴展了，到了今天，數學的分科可說是五花八門，條理愈目，簡直沒法列舉，更不能將它們系統地陳列。不過大約地說，主要的可以分為三支，即解析，幾何和近世代數。所謂解析是指全用微積分學的方法的，例如微分論，函數論等。幾何則包括純粹幾何和座標幾何，前者純用幾何學的方法，而後者則或解析的幫助，各有許多發展；此外橫的方面更有非歐幾何，從

物理學與實生活

張光軍

物理學
第一講

「……人們是這樣子做來，刻下勒，我們只好付之一笑，這里學校中的一等哲學家，你覺得怎麼樣？他們就覺得像一條蛇，不論如何去邀請，請上一千次，他們連對行星或月球望一眼都不肯，甚至遠遠望見的本身都不願意看，這些人的眼睛對於真理之光是關閉起來了，……這樣以為哲學就是一種害……以為真理不必在世界中尋求，不必在自然界中尋求，只放在章節的對照中尋求，」——伽利略。在一六一〇年給刻卜勒的信。

現在社會上常常有種曲解，認為物理學只是一種純邏輯的科學，和實用科學是要截然分開的。這固然是由於沒有深澈認識物理學的意義和功用，而有些數理學家，如歐多斯、愛丁頓和狄拉克等，他們常常替純潔的物理學家上一層宗教的神祕面紗，從在要負相當責任的。

甚麼叫做物理學？大家知道物理學所研究的問題是微粒、塊體、分子、原子及電子等的運動形式和狀態，譬如我們探討攝如何在地心吸力影響之下而擺動，氣體如何由加熱而膨脹，發光以及電動機的原理，光波的傳播，和原子的結構等，要給物理學下一個恰當的定義的確是一種困難的工作，所謂定義就是要用很簡括的語言明瞭地表達出他整個的內涵，而且必須恰如其當，不太多也不太少，一般物理學家所下的定義，大致都和蓋本練氏在其所著普通物理學中所下的相類似，即認為：物理學是研究物質的特性和能量的變化之科學。這裏我必須指出所謂物質的特性未適有點含糊。因為凡生物的心理，心理的變遷，社會的活動等都說是物質的特性，不過這些特性比物理學所研究的較高級，較複雜；至於說能量之變化，我認為不如說基本運動形態來得更妥當些，因為能量只可以說是一種運動的數目計量方法，不能充分表示運動的豐富內容，更進一步說，所謂物質的特性是在物與物之關係上，也就心從物質的運動上表現出來，所以我們可以說，物理學是研究物質的基本運動法則的科學。

我們由物理學的內容已經可以看出他和生活實踐是如何密切地關聯着，一切高級的運動都包含着較基本的運動形態，所以連我們的一舉手，一投足都不能脫離物理學的法則，因而我們無論要研究物理學中

不同的公理（假設）出發，成立另一套系統，縱的方面則有三度以上空間的幾何學，在理論上作了驚人的擴充。至於近世代數，則起源於有別方程式諸問題根本上的解決，其中包括算術，集合論等廣義的內容，所有這些數學的部門，差不多都趨向於深入而專門的理論研討，對於實際應用的需要表面看來是越離得遠了。

現代的數學家，因為數學上原有的許多問題差不多都被研究過了，於是多從定義開始重新開闢出抽象的數學天地，建立起完全新的系統來；因此，我們可以說，他們的目的非但不是為了適應事實的需要，也不能說是意在作爲心智的訓練，而實在是

近於「爲數學而數學」的。用比喻來說，那麼現代數學家的研究數學，除了思想的方法有一個確定的系統之外，就正像小孩子的獨自遊戲，自己找出材料，製造出一些玩意兒來，此外則一無目的。可是話雖如此，因為數學家玩弄的工具是一種有系統的思想方法，他們所得的結果與底和小孩子的遊戲不同，無論數學家如何憑空臆造，他們明顯裏原來已有的意識，總是從這個實際世界裏得來的，根據真實的意識而構成的思想，常常仍是與實際世界的現象符合這自然是極其可能的事。所以，一種爲數學的建設，在開始的時候，對於人類也許沒有本身以外的意義，可是當最後這種結果可以應用來解釋實

其他的部門如化學、天文學、地質學、心理學以及社會科學，都不能不具有物理學的知識。我們再來看物理學的直捷應用又是如何之廣泛。例如力學中所討論的彈簧的原理，我們日常生活中的鐘錶，以及決定地球經緯的儀器，不都是這原理的直接應用嗎？至於槓桿法則，我們由釘鏟、秤、滑輪，以至起重機隨時都看到它的作用。熱學中氣體膨脹法則，是伴隨着熱力機，是內彈道問題而發展。摩擦生熱這原理，在寒冷的天氣中，常作為溫暖我們雙手的方法，而又是各種機械中必須考慮的一個嚴重問題。而在現代電氣化的世界中，我們看到空氣機械是怎樣擴大了我們眼、耳、喉以及手的功能。而這些都是與電磁學中的基本定律，如庫倫定律平方反比律等有着不可或離的聯繫。光學中折射和反射的規律，不但使我們眼睛不健全的人可以稍復常態，且使我們盤居在這小小地球上的人們能觀幸到大千宇宙中的奇景。

或者有人要提出這樣的問題，你所講的盡是人所共知的當然事實，不過這都是十九世紀及其以前的古典物理學的遺產，二十世紀中的新物理學却完全不是這樣的了，和舊論在高談談論宇宙的有與無邊，過去、現在、未來的神秘意義，而原子核物理學又深進那微小的原子核世界中以觀覓他的結構，試問這和生活實踐有甚麼關係？不錯，近代物理學的內容誠然是更高深而離開人所見得到的事實較遠，以致被某些人反而假借着近代物理學的成果，用着含混的手法，來辯明他的神學，來辯護他的宗教思想，其實，近代物理學不但沒有離開實際世界，而且更可以解釋許多過去所不能解釋的實際現象，如X光在醫學界的廣泛應用，水星的近日點運動和光在引力場中的偏轉之說明，用宇宙膨脹學說以解釋螺旋星光譜線的紅變現象，以及利用原子核的崩潰來獲得巨大的能量，由這巨大的能量，將來一定可成為機器動力的原動力，像這樣偉大的實際貢獻，難道是憑空捏造的空想可以得到的？所以，我們一面固然要重視科學和生活實踐的感聯，可是更要認清純理論的研究價值，正確的理論固然必須從實踐產生，同時也與實踐相依為命，而理論仍不丟掉他獨自發展的路線，而高級發展的理論又是實踐的良好指導者，我們決不能輕視近代物理學之深化研究，它對於我們的實生活有着驚人的貢獻，當是毫無疑問的事。

物理學的發展，決不是上帝看到人類愚昧而降下幾位天才來指示光明之謠，而是由於社會的進展中，生活實踐的需要而決定物理學的發展常常是一副基本原則，在這個大原則之下，天才的推動力量也是不容抹殺的，我們試看歷史的實例以求證明：

希臘雖然是一個奴隸社會，而當時的工藝卻非常發達，因而浮力的作用是被重視的，所以當時的亞里斯多德對於槓桿原理就有著確切的啓示。再由於當時水上交通非常發達。對於浮力便有着密切的考察。所以亞基米得在「關於浮體」這著作中，立下了流體靜力學的根基。而其中第七條命題便是至今猶以他的名字而著名定理：「若將比一液體重的固體置於液體中，必沉於該液」之底，而若將該固體在液體中兩量時，必定比原來的重量減輕，其所減少的重量，就等於所排出的液體的重量。」這兩千多年卓見，至今仍熱絲毫沒有減少他真實的價值。

為着對抗經院學派的盲目信仰，為着衝破中世紀封建社會中長期的黑暗，羅奇爾培傑在十三世紀便已播下了近代科學發展之萌芽，他認為要認識自然的秘密，必須從觀察和實驗中求證，他曾正確地企圖用光線的反射和屈折的原理，去說明虹的現象，因為他勇敢而堅決地反對迷信和驚訝，他將他生活中最後

因事物現象的時候，這假想的新數學，便成了真理而成個別的新科學之基礎，如四度空間的幾何學之用於相對論，就是一個人所共知的實例。就因為這樣緣故，一切抽象的數學才有它存在的意義。

從上面這個簡略的敘述，我們可以看到，數學的發展至關重要的時候，是由於實際的需要，但在這到一般實際需要的程度以外時，却又純粹由於知識的興趣而向抽象的學術內方向發展。結果造成了部門廣泛，內容高深的專門學問；而這專門的學問反過

來又成為各種科學之基礎，實際創造了科學世界的進展；這就是數學從原始具體發展到現代成果的具體過程。

我們瞭解了這一發展過程，對於數學才可能有一個正確的印象，對於「數學是什麼」這個問題也可以說已經瞭解了它的一方面。至於更重要的積極的一面，就需要按着數學的各部門逐一地作整個的觀察，這樣才能使我們對它有具體的認識，因而更進一步地獲得一個完整的了解。（第一集完）

其他的部門如化學、天文學、地質學、心理學以及社會科學，都不能不具有物理學的知識。我們再來看一看，物理學的直接應用又是如何廣泛。例如力學中所討論的彈簧原理，我們日常生活中的彈簧，以及決定地球經緯的儀器，不都是這原理的直接應用嗎？至於槓桿法則，我們由釘鏟、秤、滑輪，以至起重機隨時都看到它的作用。熱學中氣體膨脹法則，是伴隨着熱力機，進內彈道而進而發展。摩擦生熱這原理，在寒冷的天氣中，常作為溫暖我們雙手的方法，而又是各種機械中必須考慮的一個嚴重問題。而在現代電氣化的世界中，我們看到電氣機械是怎樣擴大了我們眼、耳、喉以及手的功能。而這都是與電磁學中的基本定律，如庫定律平方反比律等有着不可或缺的聯繫。光學中折射和反射的規律，不但使我們眼睛不健全的人可以稍復常態，且使我們盤居在這小小地球上的人們能觀看到大千宇宙中的奇景。

或者有人要提出這樣的問題，你所講的實是人人所共知的當然事實，不過這都是十九世紀及其以前的古典物理學的遺產，二十世紀中的新物理學却完全不是這樣的了，相對論在高談談論宇宙的有限而無邊，過去、現在、未來的神秘意義，而原子核物理學又深進那微小的原子核世界中去觀察他的結構，試問這和生活實際有甚麼關係？不錯，近代物理學的內容誠然是更深更深而離開人所見得到的現象較遠，以致被某些人及假借着近代物理學的成果，用着含混的手法，來證明他的神學，來辯證他的宗教思想，其實，近代物理學不但沒有離開實際世界，而且更可以解釋許多過去所不能解釋的實際現象，如X光在醫學界的廣泛應用，水星的近日點運動和光在引力場中的偏轉之說明，用宇宙膨脹學說以解釋螺旋星雲光譜線的紅變現象，以及利用原子核的崩潰來獲得巨大的能量，由這巨大的能量，將來一定可成爲機器內的原動力，像這樣偉大的實際貢獻，難道是憑空捏造的虛構可以做得到的？所以，我們一面固然要重視科學和生活實際的聯繫，可也更要認清純理論的研究價值，正確的理论固然必須從實踐產生，同時也與實踐相依爲命，而理論仍不失掉他獨自發展的軌跡，而高級發現的理論又是實踐的良好指導者，我們決不能輕視近代物理學之深化研究，它終將對於我們的實生活有着驚人的貢獻，當是毫無疑問的事。

物理學的發展，決不是上帝看到人類正愚昧而從下天降天才來指示光明之路，而是由於社會的進展中，生活實際的需要而決定科學的發展方向這是一箇基本原則，在這個大原則之下，天才的推動力量也是不容抹殺的，我們試看歷史的長河中以求證明：

希臘雖然是一個奴隸社會，而當時的工藝業都非常發達，因而科學的作用是被重視的，所以當時的亞里斯多德對於機械原理就有著確切的揭示。再由於當時水上交通非常發達。對於浮力便有着密切的考察。所以亞里士多德在「關於浮體」這著作中，立下了流體靜力學的基本。而其中第七條命題便是至今猶須以他的名字命名的原理：「若將比一液體重的固體置於液體中，必沉於該液體之底，而若將該固體在液體中稱量時，必比其原來在空氣中輕，其所減少之重量，就等於所排除的液體的重量。」這兩千多年的卓見，至今仍依然毫沒有減少他真實的價值。

爲者對抗經院學派的盲目信仰，爲着開破中世紀封建社會中長期的黑暗，羅賓羅培塔在十三世紀便已播下了近代科學發展的萌芽，他認爲要認識自然的秘密，必須從觀察和實驗中求取，他曾正確地企圖用光線的反射和折射的原理，去說明虹的現象，因爲他勇敢而堅決地反對迷信和靈驗，他將他生活中最後

的著作的現象的時候，這假想的新數學，便成了真正理應成爲別的新科學的基礎，如四度空間的幾何學之用於相對論，就是一個人所共知的實例。就因爲這樣的緣故，一切抽象的數學才有它存在的意義。

從上面這個簡略的敘述，我們可以看到，數學的發生開始的時候，是由於實際的需要，但在達到一般實際需要的限度以外時，却又純粹由於知識的興趣而向抽象的學術的方向發展。結果造成了部門廣泛，內容高深的專門學問；而這專門的學問反過

來又成爲各種科學的基礎，實際促進了科學世界的進展；這就是數學從原始以趨發展到現代成果的具體過程。

我們明白了這一發展過程，對於數學才可能有一個正確的印象，對於「數學是什麼」這個問題也可以說已經揭開了它的一方面。至於更重要的一方面，我們還要按着數學的各部門逐一地作整體的觀察，這樣才能使我們對它有具體的認識，因而更進一步地獲得一個整體的了解。（第一講完）

其他的部門如化學、天文學、地質學、心理學以及社會科學，都不能不具有物理學的知識。我們再來看，物理學的直接應用又是如何之廣泛。例如力學中所討論的槓的原理。我們日常生活中的槓，以及決定地球經緯的儀器，不都是這原理的直接應用嗎？至於槓桿法則，我們由釘鏟、秤、滑輪，以至起重機隨時都看到它的作用。熱學中氣體膨脹法則，是伴隨着熱力學，並內彈道問題而發展。摩擦生熱這原理，在寒冷的天氣中，常作為溫暖我們雙手的方法，而又是各種機械中必須考慮的一個嚴重問題。而在現代電氣化的世界中，我們看到電氣機械是怎樣擴大了我們眼、耳、喉以及手的功能。而這都是與電磁學中的基本定律，如庫倫定律平方反比律等有着不可或離的關係。光學中折射和反射的規律，不但使我們眼睛不健全的人可以稍復常視，且使我們繁居在這小小地球上的人們能觀享到大千宇宙中的奇景。

或者有人要提出這樣的問題，俗所傳的哥是人所共知的當然事實，不過這都是十九世紀及其以前的古典物理學的痕跡，二十世紀中的新物理學却完全不是這樣的了，相對論和高談玄論宇宙的有與無邊，過去、現在、未來的神祕意義，而原子核物理學又深進那廣小的原子核世界中去發現他的真諦，試問這和生活實踐有甚麼關係？不錯，近代物理學的內容誠然是更深更深而離開人所見得到的現實較遠，以致被某些人反而假借着近代物理學的成果，用着含混的手法，來證明他的神學，來辯護他的宗教思想，其實，近代物理學不但沒有離開實際世界，而且更可以解釋許多過去所不能解釋的實際現象，如X光在醫學界的廣泛應用，水星的近日點運動和光在引力場中的偏轉之說明，用宇宙膨脹學說以解釋螺旋星光譜線的紅變現象，以及利用原子核的崩潰來獲得巨大的能量，由這巨大的能量，將來一定可成爲機器之原動力，像這樣偉大的實際貢獻，難道是那些空想家空想可以做得到的？所以，我們一面固然要重視科學和生活實踐的聯繫，而且更要認清純理論的研究價值，正確的理論固然必須從實踐產生，同時也與實踐相依爲命，而理論仍不失掉他獨自發展的軌線，而高級發展的理论又是實踐的良好指導者，我們決不能輕視近代物理學之深入研究，它終歸對於我們的實生活將有驚人的貢獻，當是毫無疑問的事。

物理學的發展，決不是上帝看到人類最愚昧而從下位天才來指示光明之路，而是由於社會的進展中，生活實踐的需要而決定物理學的發展方向這是一個基本原則，在這個大原則之下，天才的推動力量也是不容抹殺的，我們試從歷史的實例中以求證明：

希臘雖然是一個反教社會，而當時的工商業都非常發達，因而神的作用是被重視的，所以當時的亞里斯多德對於槓桿原理就有著精確的体系。再由其當時水上交通非常發達。對於浮力便有着密切的考察。所以亞基米得在「關於浮體」這著作中，立下了流體靜力學的根基。而其中第七條命題便是至今猶經以他的名字的名著名理：「若將此一純固體的單體置於液體中，必沉於該液體之底，而若將該固體置於液體中而量時，必定比原來的質量減輕，其削減之重量，就等於所排出的液體的重量。」這兩千多年的卓見，至今仍然絲毫沒有減少他真實的價值。

爲着對抗裡學派的盲目信仰，爲着衝破中世紀封建社會中長期的黑暗，羅奇爾培在十三世紀便已播下了近代科學發展的萌芽，他認爲要認識自然的秘密，必須從觀察和實驗中求取，他曾正確地企圖用光線的反射和折射的原理，去說明虹的現象，因爲他勇敢而堅決地反對迷信和獨斷，他將他生活中最後

幾十年的最後的時候，這假想的數學學，便成了真理變成實用的新科學之基礎，如四度空間的幾何學之用於相對論，這是一個人所共知的實例。就因爲這樣的緣故，一切抽象之數學才有它存在的意義。

從而這個假想的敘述，我們可以看到，數學的發生開始的時侯，是由於觀察的需要，但在達到一定實際需要的程度以外時，却又純粹由於知識的興趣而向抽象的學問的方向發展。結果造成了部門廣泛，內容高深的專門學問；而這專門的學問反過

來又成爲各種科學之基礎，實際促進了科學世界的進展；這就是數學從原始想像發展到現代成果的具體過程。

我們瞭解了這一發展過程，對於數學才可能有一個正確的印象，對於「數學是什麼」這個問題也可以說已經認識了它的一方面。至於更重要的橫向一面，就需要接着數學的各部門逐一地作整體的觀察，這樣才能使我們對它有具體的認識，因而更進一步地獲得一個整體的了解。（第一單元完）

三十七年中的二十四年消滅在監獄中，他是很多「科學殉道者」中間的一個！從這事實中，我們可以看出社會中保守力量是在如何瘋狂地摧毀着科學，而新興力量是如何熱烈地追求着他，從伽利略和牛頓（1624→1727）的對比中，我們可看得很清楚。

爲愛因斯坦譽爲「近代物理學以至全部自然科學之父」的伽利略，他是生長在文藝復興源頭的意大利，那時期正是封建社會行將解體而商業資本及工場手工業逐步擡頭，新興的力量爲着他們事業的發展提出了交通、工業、及軍事三方面的技術問題，而伽利略所盡力解決的正是由這些方面所提出來的問題，他的發明望遠鏡以及托里密和哥白尼系統「對話錄」的著作皆對於天體力學有極大的貢獻，這都是交通上極關重要的問題，他對落體和彈道以及通過抗體的運動等的偉大成就，這對於軍事中「命中」的問題有極大的幫助。以及由工業的需要而提出去學中一些基本問題，他也給以極大的注意，可是他的努力引起了封建力量的忌妒，而遭受了教會方面異常殘酷的處罰。

牛頓爵士所遭到的和伽利略相反，那時在英國，封建力量已經頹落了，於是牛頓發揚了伽利略和刻卜勒等前人的遺產，他是將物理學組織系統科學的創始者，所以愛因斯坦說他是「精密而可使用的理論物理學的創始者」，他和其他的前輩者完全不同，他不再沒有作爲科學的殉道者，而且終身受到社會上的推崇。

抗戰中的中國，正需要科學家加強我們的力量。所以，科學的發展，在現代的中國，有着強烈的客觀根據，現在只要我們加緊努力來完成這個時代的任務！當然，在這古老的中國，科學的發展仍免不了要受到很多障礙的，我們必須要以「遠山開路，遇水搭橋」的精神前進。

這僅是一篇開場白，以後將逐次在各種實際問題中提出他物理的內容來和各位探討，再會！

（上接196頁）*，伸出這濕土之外，那不是遺透了？

聰明得很，這個問題，可是，還有那末技巧的，它們的膠眼係是只靠了十厘分之灰，那就不打緊了。

鋼筋綁在水泥裏面幾十年，拿出來照理是不會生鏽的，因爲要知道，「生鏽」是氧在作用，水泥是鹼性的，恰防止了氧化發生。（但是，事實上常常有誤，還是因爲那濕土和水氣，給水先樂了。）

鋼筋混泥土的頭子失了火，燒的只是木料，還是木料加鐵的。一兩吋深的，所以平常失火時不會融，只是混泥土被燒得乾了，正如石頭被火燒得法黑了的，可是，別忘記，失火之後，這頭子的鋼筋是力減少了許多的；因爲普通頭子着火的熱度是二千五百華氏左右，鋼在八百華氏左右熱度能力減少了一半，雖然並不會發紅也不會熔。但高熱度的熱表面，却常常連全在混泥土內之鋼筋也燒熔了，這樣，防盜還要如防空洞等要看看頭子的位置了。

有了鋼筋混泥土，我們就可以隨意所欲，想做什麼形狀的窗門戶做什麼平斜的，什之現在則木頭，木梁，石頭，磚，以鋼筋和竹是好了不曉得多幾倍！未來新中國的建築需要這樣的房子正多呢！

竹根可以代替鋼筋

可是，讀者們，現在沒有鋼筋，（非得「命」！）怎麼辦呢！竹的功用是很大的，中國建造房子前所築的梁柱用竹，外國却用丁樹才幹。同一種，我們竹根根混泥土也可以用竹代替了！竹根和普通的竹竿不同，它的纖維且較粗實得多，廣比有所謂「麻竹」的（竹）可以用，通常一般的住宅由於那節節的感拉力不大，是可以竹根代替鋼筋的。自然的感拉力不及鋼筋，但英國的試驗竹根每平方吋所受的拉力可達八、九千磅。竹比鋼便宜得多，我們可以多用些竹根就行了。在抗戰中，混泥土我們都有出產，這多難得了。那末，我們可以做一手的好事做大房子了！而且，建築費却多麼便宜。

這一次戰爭以前，在有人聽過了竹根混泥土的小自來，在上海和廣東省也有人在發明，而且很成功。這是值得我們的工程師應該到他們去加試驗，和實行應用到！

十二月九日坪石新村
註一：土殼上有個叫磚土殼上，是易得和普通的。此外有所謂重殼土殼上含百分之四十的鉛，可以在一兩小時內凝結硬度和普通做二十八天的硬度一樣。用於築以填等軍事工程。此外還有

好幾種。

註二：做柱和樑等，先要做個木模，像做石工一樣，把混泥土倒進去，有空隙也要用紙去補，不要讓水等流出來。

註三：工程師和建築師不同，一般人常常搞混了以爲都是一樣；前者的英文是 Engineer 範圍廣泛，包括電氣、機械、土木、冶金……等等工程師，後者的英文是 Architect 他的任務只是設計建築，常常是在設計好後，再把計算方面的工作交給工程師去做的。因此建築師也必需懂懂得美術。在外國，建築師事務所內常常聘有土木工程師作助手。在中國，大部份人（百分之九十九）都搞混了！這是我們要特別小心的。

註四：「拉力」即是好世頭頭地下的力；「壓力」即是好頭頭要下去的力。英文拉力是 Tension，壓力是 Compression

註五：安全係數。大凡設計任何建築物，預算各材料所受的力，都有一個限度，就是將這材料斷得受最大的力量的數目，乘上百分之幾十，或預計它的力量小些，可以安全一點。一般的安係數在百分之三十至四十，所以萬無一失。

從鋼筋混凝土談到竹根混凝土

——容斯——

提起了「鋼筋混凝土」這幾個字，就讓我們想起那二十層高聳雲霄的大樓，那美潔的樓板，和堅固的鋼窗，與及一切一切！現在，我們聽見了這幾個字覺得頗為新奇，可是，在戰前却是見慣了的呵！戰後，無憂地鋼筋混凝土的房子是更加多了！這東西是多麼有趣而新穎呀，木屋最高不過二三層，可是用鋼筋混凝土來做成的房子可以建得很高，失火也不會燒得乾乾淨淨，既穩固而又方便！

然而這種材料的發明還不過是近百年的事呢！以前人都用磚，用木頭做石路；建成的房子要笨得多了，光是牆柱所佔的地方就不少了哪，在城市裏面，一尺一寸的土地都是那麼寶貴的，那是多麼可惜！

那末，究竟鋼筋混凝土是怎樣的東西？

誰也曉得：牠包含鋼筋和混凝土兩個材料。鋼筋是鋼鐵的鐵線也見着，可是混凝土又是怎樣的？

再追究下去，我們就要先明白：混凝土，稍名思義，它就是「混合然後凝結而成的土」啊。極簡單的形容，它包含的是水泥，沙子和碎石再加水做成的。你！那時去嘗着看見農人們在自己的房子前面做了一個打鼓的灰沙場，夏天坐在那兒乘涼，開晚會也是舒服的，那些「灰沙場

」也就和這混凝土差不多性質，不過，它只是用石灰混了沙石再開水打成的；混凝土却不用石灰而用了水泥。為什麼這樣？為什麼不用石灰呢？

請過化學，你會知道，石灰裏吸收了空氣裏的碳酸氣後，但是却決不會有它的前身——石灰石——那麼堅牢！因而，用石灰來黏接不能把兩種東西粘得像石頭一樣結實。我們常可以看見石灰砌的磚牆，牆壁最容易壞，我們可以看見那些到了的牆面，往往的壞還很好，石灰却沙散了！這就是因為石灰不結實的缘故。

用水泥代替石灰，早在羅馬時代聽說便有人發覺，可是後來失傳了，直到最近前一百零左右，有一個名叫亞斯波丁的英國人才發明了水泥，水泥原名是Cement，有音譯叫「士敏土」的；有叫「水門汀」的；有叫「洋灰」的，廣東人却叫他「紅毛泥」！它的別名可多得累。同樣，水泥裏也含有石灰石，它是用研細了的石灰石的粉末和粘土混合，然後燒到極熱結成硬塊，再把硬塊放在磨裏磨成的粉末。（其中含有少量的其他化學成份，各各不同，也造成了許多種不同性質的士敏土）【註一】奇怪吧！這東西和熟石灰的黏力相比竟不知大多少倍！因此水泥的發明，便促成建築上的一個新的飛躍——

可以說是入了一個新紀元。

水泥的性情最古里古怪：第一，它硬化要靠水，有了水它才能「乾」，和別的不同。（這也就是人家叫它「水泥」的理由吧？！）它甚至在水中也可以硬化，而且更堅。我們做輪的書籤時，就是把水泥浸在漆中的！做房屋的柱和梁等等，夏天時，它也跟人一樣要一兩個鐘頭喝一次水，要不然那些柱和梁便生了裂縫。

水泥加上砂，石和水便成混凝土了。因為它是三種材料混合時的，因此也叫「三合土」，你常常會聽見工程師們說這要用一三六的混凝土，那兒又要用一二四的混凝土，那意思是說：三種東西的成份該是水泥一份，砂三份，石頭一份，這就是「一三六水泥」。它的次序一定是：第一個數字是代表長水泥，第二代表沙，第三代表石頭。水呢？跟着水泥一樣，水是要兩桶，水就要四桶；多水，混凝土不結實力量不強；少水，混凝土又太乾燥會裂開。上面所說的水泥一份，沙三份等等是總數的份量，如果你用桶，那麼是一桶兩桶；用袋就是一袋兩袋。——那末，現在你該懂得一三六，一二四的意義吧？為什麼有那樣的比價呢？因為成份比例不同，混凝土的力量也各有不同，正如我們常聽水，太稀黏力便不很夠了的情形一樣，那麼請你看這欄一個表：

比例	用途	科學上的名稱
1 : 1 : 2 混凝土	(做柱用)	三千磅混凝土
1 : 1 ½ : 3 混凝土	(做柱用)	二千五百磅混凝土
1 : 2 : 4 混凝土	(做柱用)	二千磅混凝土
1 : 3 : 6 混凝土	(做水壩用)	一千五百磅混凝土
1 : 4 : 8 混凝土	(做水壩用)	一千五百磅混凝土

我們通常見成分比例大都只是上面幾種，其中尤以一二四，一三六的最為普通。所謂三千磅的混凝土，就是說，每一個平方吋的混凝土可以抵得有三千磅的壓力——這就是二十多個人那重量。（可是，那不是一個平方吋的小地方哪！）

混凝土為什麼能抵得這麼大的壓力？這完全靠它的質地和石頭和沙。「一整沙」，如果用水混合起來，力量就這麼大了！這道理是：石頭挺可以受壓，石頭和石頭之間有大空隙，我們用沙去填，沙和沙之間還是有空隙，那麼用水泥那微小的粉末去填，可是水泥和沙之間還有空隙呢（雖然很小，幾乎用眼睛不見，事實却是有的。）我們用水去填滿它，（水就沒有蒸發了嗎？你想想看。）這麼一來，你叫我破壞你，裝在木模了裏面【註二】的混凝土一定很結實，沒有什麼空洞的，這就成了一塊大石頭——人工石頭。試去拿一塊被拆下來的混凝土，你用手去把其中的石頭拿出來吧，這是做不到的事情呢。

鋼筋混凝土

混凝土你明白了，那麼，再加上鋼筋，那就是鋼筋混凝土了。（自然，在施工的時候，鋼筋是放在木型外面，然後倒下石頭，沙和水泥和水的。這些東西，幾乎是同時做的。）一遇到震擊

的柱時打斷，模和柱的木型都做好，要澆混凝土時，工程師和建築師【註三】們、監工、工頭們都忙得要命，因為混凝土必定要同時澆，如果澆了一半，大家又去休息，吃午飯，吃晚飯來那那勞了午的這來有誰能趕或更換呢？那可糟糕了！那半截柱，或柱全都不行了！因為混凝土凝固得快，一凝固之後，不能再加上別一塊混凝土，即使勉強可以加上（用水泥黏住）可是力量全消失了！我們可以用人工砌成石頭那像那些混凝土，凡是石頭，絕不能用灰來粘得結結實實的呀！常常因為要把灰粘得結結實實，粘和得不好，那就常常起起裂縫，而且還不停地裂開的！這正像我們所說的：「費得錢終」吧。在砌石時，有十分情形，那時很小心，我們這到不這到鋼筋土那去壞了。所以，在澆混凝土時，那總是盡量要細心！如果一個土或模做得不好，那必須重新做。工程上的一切工作都必須細心和小心的。

除了今天，我們並沒有想到這鋼筋的理由。

有人會發問這一個問題？

不放鋼筋行不行？

這就是說，全用混凝土做一個屋，行不行？不行，因為，混凝土受得住壓力却受不住拉力呀。【註四】正什麼個時候被「壓」，却換不得「拉」？難道它

不應當給人家「拉」麼？這道理，很簡單，因為這就是實際上得來的，是它的屬性。我們想想看：拉斷一根石筆比之拉斷一根鐵絲容易；把絲愈拉愈直，可是，我們只要用手去頭一壓，鐵絲却會彎了，而石筆却一點也不屈的。混凝土就好比石筆，鋼筋就正如鐵絲一樣呢！

聰明的立憲想出，一同用兩種材料，那就可以受壓，也可以受拉，這力量便強得多了。據試驗出來的結果，混凝土所承受的拉力只及所受壓力的百分之十，這就是說，受得每平方吋二千磅的壓力的，【註四】只能受得每平方吋二百磅的拉力，這是多麼細小啊！而鋼呢？鋼能受的拉力每平方吋要到三千萬磅才能被拉斷。（等於二十萬個人的重量！）可是，通常計算時，大多數了一個安全係數，【註五】這鋼算每平方吋只能受一種八千磅拉力。（那也不小了。）

好了，那麼我們做成鋼筋混凝土了結如何，凡是拉力的，那鋼筋來承擔，受壓的則用混凝土來受，這樣，兩種材料的結合就結實得多了。

至於鋼筋，形狀當然是長條，可是它有圓的，有方的，也有像鋼絲釘和轉的，鋼筋全身都鑄有小溝，有做成像竹節一樣種種各式各樣鋼筋，這叫做鋼筋——這原因，是叫鋼筋能夠咬住混凝土，不要滑脫出來，要不然，鋼筋一被拉，就從混凝土里脫了出來，那房子不是要倒了麼？

有個聰明的伙子在發問：冷冰冰的鋼筋，與熱熱的混凝土真，夏天的時候，它豈不是會伸長了許

（以下轉錄 197 頁）



模型飛機的世界

何
萬
化
合
著

春天來了，每一個地方都顯得更高興。在蘇聯莫斯科的郊野，是一片廣大的青綠原野，天空浮着幾朵白雲，風和日麗。全蘇聯的幾百萬模範飛機熱的青年人和小朋友，拿着自己所製的模型飛機，忙着舉行一個個放大會。整個天空佈滿了各種各式的小飛機，地上的人仰着頭發狂的隨着跑，單車不斷地飛馳；地上的一切都溶化在模型的狂歡裏。模型的世界天天地進展下去，蘇聯的國防航空化學協會底下的少年先鋒隊、工人俱樂部、少年飛機製造小組，還有美國的國民航空協會（N. A. A.），英國的模型飛機工程協會（S. M. A. E.），各國航空熱的青年不斷的活動，模型飛機的世界更加光輝了。

各式各樣的模型飛機多得很。大致的分類可說有四種：一種是滑翔機，是不用推進動力的機型的；一種是橡筋機，是用橡筋動力推進的；一種是汽油機，用汽油發動機的力量來昇空的；一種是橡筋機，是和氣球機一樣的形狀，外觀非常美麗。

滑翔機的模型有兩種：一種是桿形，一種是條狀。「桿形滑翔機」是模型中最簡單的一種，但構造上却全部具備飛行的條件，是最難型的模型。製造上非常簡易，只要用幾片木料成了。它是全假風力飛行的。施放的方法用手擲和用橡筋彈射都可以。用手擲的方法，最有趣是把它帶到山崗上頭，把它直空中投擲，常常得到很好的氣流把飛機揚昇到更高空。說也奇怪，那木製的東西居然會騰雲駕霧，像飛鳥一般飄浮空際，而且能夠滑到很遠很遠。如果附近沒有高崗的話，在

平野演放也同樣可以收到平行的效果的。在平野演放最重要就是要迎着風擲，或是用橡筋彈射到高空，就會跟着氣流滑翔了。它的桿形身體構造簡單，重量上可以減到很輕很輕，這樣即使是微弱小的氣流都可以感應到。一個滑翔模型作下墜的動態時，觀衆們總以為它要下墜着墜了，殊不知它總是迎着氣流不肯放，在離地一兩尺的地方起起伏伏的忽然又向上昇，滑昇到高空去。假如飛行得有細小起伏的崗坡的話，模型向着山崗飛進，將要撞到了，然而出乎意料之外，它會飛的去超越山崗，又復滑翔下墜；將要撞到峭壁了，然而像有人駕駛的神氣，它轉過了，沿着峭壁前進。

「條狀滑翔機」一般的比較桿形的為大，它的全機骨骸構造和真的滑翔機那樣，內部骨骸用木條木片構成，外表蒙以絲帛，再塗以桐油。條狀滑翔機的演放有用橡筋彈射有用繩牽引；最有趣的還是用繩牽引起飛，原理很像放風箏那樣，而且可以昇得比較高。蘇聯有個很高的紀錄，一架條狀滑翔機能滑翔二十二分鐘，距離六公里。

「橡筋機型機」是用橡筋動力旋轉機翼推進的。最簡單的橡筋機亦是桿形的，它像桿形滑翔機加上螺旋槳那樣。大多數的橡筋機都是用木架木條構造成的。在構造上是比較複雜，設計上巧妙的地方最多，可說是模型飛機中最高級的一種。按性能上的設計，有些是用於長時間飛行的，有些是用於長距離飛行的，有些是用於表演飛行控制的技巧的。橡筋飛行模型機構造上的特點很多。通常一般的模型是用一對着陸輪，然而只用一些輪的也有，因為獨輪式比較上重力減小阻力減小。模型飛機的翼間角很大，有時還多折一個翼間角，這是比真正飛機是有很大差異。和氣球機那樣，有些用一片直立翅而有些用兩片螺旋槳，很有趣，和氣球機比例起來是很大了。有些螺旋槳配有一根滾動軸，在空間能受風力自由轉動。一個橡筋機

學習的步驟

「飛」牠是一件多麼神秘的事。飛機掠過空中，萬眾仰視，大家都是羨慕着飛的快感；但當你製成功一架會飛的飛機模型，你會高興到怎樣程度呢？模型飛機是確能在天空飛行的小飛機，而且不是一回很困難的事。一個模型飛機製造者是人人可為的。願意作一個模型飛機製造者嗎？只要決心，甚麼都可以。

模型飛機製造者當然應該知道怎樣製造一個模型。模型的種類很多，有簡單的有很複雜的。最簡單如「桿形橡筋機」，「桿形滑翔機」；複雜的如「木條構造橡筋模型」。製造飛機模型應從簡單造起；初習製作者最宜於先造「桿形滑翔機」，因為它的工作簡單，不易損壞，壞了又易於修理，然後逐步的製造比較複雜的，等到經驗豐富，基本習作純熟後，再造複雜的構造模型。那末，無論哪方的身身；單翼或雙翼兩型式都能很順利地製造成功。假如不識此路綫進行，一般心理上，每於初次選擇模型，會給好看的橡筋模型飛機吸引著，及至着手構造時，必困難百出，頭頭不是；這樣必興趣大減，以至半途而廢了；如馬馬虎虎的製成形狀跟相似，但始終不能飛行，就跑去經驗很多最初有大熱心去嘗的人，這樣一誤再誤，結果只有認它為難事。

模型飛機

怎樣做一架

何何
萬萬
化修

工具和材料

開始工作之前應當先準備好最低限度的工具與材料。

工具方面都是普通的木工工具：

有（一）小尖刀——是切斷木條和割斷木片的主要工具，刀片以薄為佳，因厚刀片由於切斷木條時很容易把它壓壞。若在市上可以買到木質木片的話，只是一把小尖刀就夠用了；（二）鋸——有細齒與粗齒兩種為常用，細齒用以鋸木地或木片，粗齒鋸用以鋸圓形的木片與及圓孔之用；（三）木釘——用以釘滑木片之用；（四）磨刀——用作打釘的主要工具，使換型外表或外表非常光滑的流線型。

不用磨刀者砂紙及木賊草可以代用；（五）鉗——主要用途為切斷鋼絲及彎曲鋼絲之用；（六）鉗與鐵釘——在構造機體時用作固定木條之主要工具，可能者最好以大鋼釘代鐵釘。

材料方面有（一）細木條——為模型機體之主要原料，常用的截面為十六分之一平方吋，三十二分之三平方吋與八分之一平方吋；（二）滑木片常用的厚度為三十二分之一吋，十六分之一吋和三十二分之一吋。木料的採用以質輕堅強為最高理想，在我國的木料中以杉木及桐木可以使用；（三）竹條——多用作彎曲的翼尖、起落架和尾掃等；（四）鋼絲——用以造彈簧，推進器軸，輪軸等；（五）

動的模型飛機在扭力用完之後，假如有新動軸的裝配，螺旋槳仍然不停的轉動，飛行的姿態和氣流還沒有甚麼分別。螺旋槳能組合的一種很有趣，它昇到空中當扭力用完了，橡筋就鬆弛，兩片螺旋槳自然的組合着機頭的兩旁，變成了滑翔的形式在空中滑翔。飛行的姿態非常美妙，頭部一步一步的往下俯又復仰，波浪式的流進，愈飄愈高。隨著降落時是和有人駕駛那樣安全，模型的好在話有時是比有人駕駛的飛機為安全。將要落地了，頭部又復仰起，又復下降，又再仰起，安穩的降在地上，毫無撞地的危險。有一種閉合螺旋槳是單葉的，它只有一片槳葉，他一方伸出一小管鉛來和它平密；此種設計更好，現在多數的高級航模都採用它，就是保持世界紀錄的也不能例外。

上述的是空外的模型，是屬於比較大型的一種，翼展在二十四吋起，最大的有些達到五六十吋都有。翻航紀錄是相當可觀，去年一個美國青年造了一個飛行時間九百九十二秒，開設在蘇聯一九三四年西伯利亞的模型，竟作了留空一小時四十分距離四千公尺的飛行。至於室內的飛機模型就很小都可以。細小的室內模型翼展由十吋左右都能飛。室內的地板可以作它的起飛場，它在板上滑走了一回漸漸地昇空，在室內像蜻蜓那樣飛翔，可以說它是一件最有趣的玩具——一件科學的玩意。室內飛行的模型包括很多種，差不

膠——接合上最重要的東西，膠的本身以快乾，黏性強，不吸水為原則。在目前，可用肉只能算牛皮膠一盞，但使用牛皮膠最不要忘記在使用時間要用火爐，因牛皮膠稍遇冷則表面先凝固，最難使用；（六）塗料——在目前尚找不到國產適合代用品，本來模型在蒙紙後要加上一層薄薄的膠體塗料以填補蒙紙之小毛孔以防漏氣之用；（七）其他如剪刀、膠紙和漿糊等。

各種事先準備的東西辦妥後就可開始製造了。

製造的步驟

（一）看圖——初學製作者當然談不到設計和創造，大部是仿作各種已經試驗成功的模型，所以第一步就是要學看圖。先將圖樣詳細研究，先看側面再看正面及頂面；總之對該模型在思想中有一個製成模型的印象。有透視圖的圖樣能幫助對構造上的觀念很大。取了一張圖，應該研究製造的先後，那一部分應該先造，造完了再透視部；在構造工作未開始前要先完成那些零件等等，使製造時可以步驟合理；否則假如骨節已經黏着了就不能再分開了。

（二）機身構造——機身有方及圓的兩種。先把圖釘在木板上。應注意木板應成平面，否則機體的錯誤會使全機構造失敗。按圖形所示，先將不同的木條切成，放置於圖上各該部位，用釘固於其旁，用膠將各接口膠合，膠水乾固後方可拔出圖釘。方形的機身先構造兩旁，再在平面圖上接合腹背骨橫桿。應注意機身的方視面是否準確，一般錯誤多為機身不成方形截面。若為圓形的機身，先將各

截面木片仔細按圖造好，將木片針固於圖上，以細木條作直線環繞四面膠着。圓形機身有先將截面木片先分左右對稱兩半，按圖造好，然後再膠合為一圓形機體。至於桿形機身，則構造最易，先將身形依圖繪在木板上，用鉛筆描出，用砂紙磨光即成。

（三）機翼、機尾的構成——機尾包括方向舵及水平面兩部。方向舵及水平面的構造方法是相同的。先將各骨條木條切出及各尖端造成，釘固於圖框，用膠黏合各接口。機翼的初步工作是造成各翼筋木片，將翼筋垂直釘固在圖上各該位置，再加前後緣及頂底樑與尖木條等。有些模型的翼尖是用竹桿成的，造的方法是事先用一根細竹枝在燈上熱氣中曲之。機翼的構造應很小心地使每一個接口都密合，翼樑應進翼筋中要使全木條準確地插入，如翼筋缺槽太小，橫樑截面比它大，則當然不能放進，或局部放進後則翼面必有局部隆起；如缺槽太大，則翼樑放進後必有局部下陷。必需成爲一個流線圓滑平面是翼面的最要點，否則會影響翼面上壓力，故造時應該很留心。

（四）機頭構造——用比較堅實的木料削成使與機身合成流線型的機頭，中穿一孔，擊穿牽引螺旋槳之劍鋒爲度，使螺旋槳在轉動中，不因孔的太大而引致機軸轉動的不安定。在機頭木與螺旋槳相切的地方，爲減少摩擦力計，則磨以二三光潤銅片，機頭之孔道必需與機體之拉力中心線一致。

（五）螺旋槳——按圖先造一木塊，繪一正面圖及側面圖於其上。在未開始削時先拉穿中間之軸孔，因螺旋槳削成後則成一形狀奇特之立體，很難

多所有的不宜於作室外飛行的小模型，都宜於在室內演放。

「像真機」的意思是模型的形狀和真飛機的外形相像，這是採取各種飛機的原圖而構造。它不特外形相似，而且構造的技巧能够把真飛機各種形體上的性能表達出來，如各部位的黏着性、配、輪的收縮、翼及補助翼的活動性等。像真機的特點以構造上工作的技巧勝，多故是極精細的模型有室內排列起來可看作一件藝術品，非常好看。像真機模型不只是用作陳列，它的構造就是按照着飛機的，它亦有昇空的本能；但是有些像真機是實體的，這當然不能昇空。

「汽油機」是用汽油內燃機推動螺旋槳而飛行的。在機體結構上一切都與像真機無異。它是屬於室外的大型飛行模型，翼展多數是四五呎的。汽油發動機裝在機頭的尖端，很像它生了個鼻子那樣。它有一個比較短一點的螺旋槳和一對比較矮的足，但是擁有一個肥大的身體，非常壯觀地盤踞在飛行場上，使人望而驚慕起來。起飛之前要「打火」的，「打火」是用電流引起汽油內燃機的運動，使螺旋槳發生轉動的方法。「打火」的時候是非常緊張的，在汽油機比賽的時候，全場擁擠着汽油機內人都忙若在「打火」，頓時整個場所都充滿了「胡胡胡，胡胡……」的內燃機爆炸聲，真是聚機轟鳴，等候着昇空發射的景緻。內

正確地拉穿中軸。然後用刀削成兩片的弧形薄片。應注意兩片之形狀須相對稱，否則轉動時所生力量不等。大致完成時，使它支持在中軸中，看它左右兩方重量是否相等，不等時則需用砂紙磨較重的一面，使它平衡支持在中軸上為止。

全機的裝配

全機各種零件和各部份完成後，則可着手全機裝配。裝配的一般方法，先將水平平衡機體的拉力線纏着於尾部，將垂直輪膠上。需注意它和水平面垂直，又要和拉力中心一致。如在機筋及其他動力飛行機面首，需着和機體之拉力，應把垂直面與拉力線稍生一角度的。然後按位置將膠膠上，注意兩面之上反角應全等。上述各項造畢，再加上齒輪，推進螺旋槳等即全機骨節完成，以後之問題為試驗全機首尾的平衡，方法是用指彈簧尖，觀察它是否首尾重量平衡，否則需加以重量或減以重量以作相當之調節。最後一步工作為漆紙。各種模型的工作法有不同，而簡易的算是方體的機身。先將機各部平面按圖繪在紙上，用剪刀剪下來，用漿糊塗於骨節上，把紙膠上。各紙邊要完全黏合。至於球面部份，需用多片紙條先模上。漆紙時需注意手力的平均，不可把骨節扭曲或使之變形。全機裝畢，則用水噴溼各紙面，紙乾後則因收縮而使膠張光滑。

從學習中求創造

一個想作模型飛機者的人，要學工作中不斷訓練自己。要知道模型飛機不是一件奢侈品，它是一個科學人精細訓練的工具。是以一個模型飛機者想常常保持是模型飛機者，應當在製造時養成幾種訓練，否則造模製出來成績會不好，或不能保持初時一樣的熱心。一個有素養的模型飛機者不會感覺工作的玉倦，反之越做愈多，其得到的興趣愈大。

機體只充滿五個或三個立方公分的汽油便足以昇天了。飛機昇空時發着怒吼那般的更利害的聲響，幾乎在九十度角的狀況下急向上冲；機體的飛高，不斷的狂鳴，確是威風十足！假如不幸失事的話，它是極大的力量往地上猛衝，一帶粉身碎骨的悲劇馬上出現——機體碎了，一隻裂解到遠處，一片尾彈到那處；這雖是一個悲劇，然亦是模型世界裏一個偉大的場面。它們會作下了不奇蹟，翩翩的昇昇紀錄四小時之久。它們在模型飛機世界裏扮演一個很重要的角色——無線電控制的模型飛機。它活潑性的機體的各部，如收縮着齒輪、補射翼、升降面，總等在一定範圍內無線電的指揮去轉動。最有趣的表演如「翻筋斗」、鬆開、升降、原點降落等。這種控制不要我們拿回，軍事上亦利用它，英國的「蜜蜂皇后」是一架無線電控制飛行的海軍模型飛機，它在波爾斯作飛機的一次失事，犧牲到海裏去！

模型飛機的世界一天比一天的進展，將來更有更多奇蹟值得來談。在我們中國裏，模型飛機運動去年在重慶正在展開，他們已好幾次舉行過展覽和表演了，現在桂林的模型運動又加緊展開，只要大家努力，不怕不能後來居上，創造模型飛機世界的奇蹟，爭取模型飛機世界的實感。

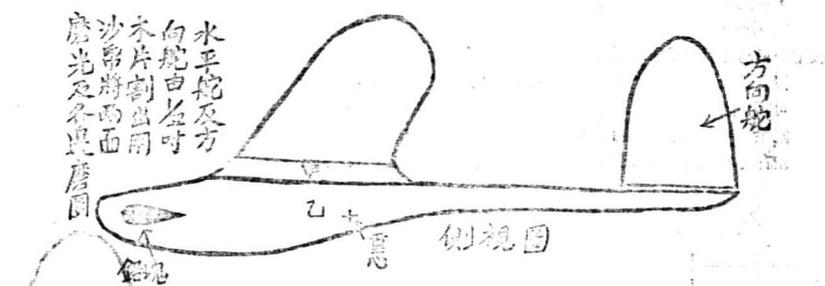
在研究圖樣的時候，要用求真的態度去看它。一個模型飛機者不是一個木工或竹工或是製造模型的機器，拿了圖形應該知道模型構造上各部份的重要，各部對於力的影響是怎樣；對於飛行有甚麼影響？演成飛行雖然一般人以為是一個玩意，實在是一個飛行原理的實驗，由飛行情形，可以觀察到很多飛行的方法和機體各部對於飛行的適應；進一步知道氣流對於機的作用是什麼；若果沒有這種求真精神的製造者，在工作中一定不能仔細地去造成準確的部份，不能知道很多沒有人告訴你的地方，這樣所造成的模型錯誤是不見的。

當你是初習的人談不上創造，但自己計劃一架會飛的模型是一個模型者的目標，有了這個目標，工作便興趣百倍了；有了創造決心就要奮心飛行方法，更努力製作技術了。一個有創造精神的製作者，理想中常有各種巧妙的設計正要實驗出來，會用很大的努力去實驗他的理想，這樣才可以養成製作上的準確與忍耐。一個控制者技術的本領要準確和忍耐，準確和忍耐要從製作中養成；如切木條時，欲而應該是直截面的話，就要盡量把木條切斜了，否則則截面的不正常，使膠口的面積減少，機體就會配合得不堅固；造方體機身的時候，四根主體的木條大角處不能相差，因相差了就每根木的厚度不同，彎曲起來就感覺到兩個變形不同，這樣的機體左右就不能平衡，結果又是失敗。模型飛機是由很多小小的部份合成的，是以構造方面要按着圖樣留心每一部的造法。一個飛行模型的造成功是裏面經過很多忍耐的試驗，飛行模型的製造者一點都不會嫌的好的，而且會常常增加而更修理，往往要經過許多次試驗。製造飛行模型的人要有很大的忍耐才能造成。

上面說起來很像很嚴重的樣子，其實動手作起來，就不覺得說得太難，而且一步一步的實幹下去，就不會感到有甚麼困難了。願讀者們個個都能成一個模型飛機者。

一架簡單的滑翔機模型

何萬修·何萬化



滑翔機是不用動力就可以滑翔的航空器，我們這架模型也同樣的不需要任何動力。飛時只須用手一擲，牠便能自由地滑翔飛行，如果拋上山坡向下處放，更能使你獲得滿意的飛行。這是一架非常簡單的模型，誰都可以照所示的圖樣和下文說明自己木仿的製。

用的木材是雜木最易找到的杉木，如果雜木的費事，也可改用紙來作。工具只要一個鉛子，一把鋸，一把小刀和沙紙製成。自己家裏沒有這些工具，可以向相熟的木匠借用，或者叫他替你鉋好下列的木材，自己小刀刮成所需的形狀也成的。全機是用牛皮膠合起來，隔上半個鐘頭便乾透了，便可試飛你的第一架出品了。

材料：1/8吋厚木板一塊
作機身和機翼

1/32吋厚木板一塊
作方向舵和水平舵
牛皮膠，鉛子。

製法的步驟如下：

看圖：未動手之前，先看清楚所指示的圖樣，並完全明白圖中指示的一切時，才可動手製造。這裏的圖樣是一半大小（half size），製造時可照樣放大一倍印在木板上，用鉛筆刀劃成各所需形狀。即時要注意圖中機身甲的地方是相聯接的，看圖可先看側視圖，機身和方向舵的輪廓在這圖表示得很清楚，方向舵和機身交界是水平舵的幾何形狀。主翼和水平舵的形狀可在俯視圖找出，因為俯視圖係，這裏的俯視圖是各兩部繪成的。正視圖指示翼上反角應起起的高度，以及全機應有的準確裝配情形。

機身：機身分甲乙兩部。把乙部外形描畫在1分厚之木板上，用鉛筆畫出其形狀，畫時要注意機身頂部保持成一直線，甲部為翼之機身，厚1分，兩面是平行的，在頂面挖一V形凹溝，斜度和主翼上翅者相同，如正視圖甲所示。
主翼：描繪俯視圖有翼翼之形於1分厚之木板上，用鉛筆畫出，再鉋同樣之一塊以作左翼。描時要注意左右翼接口之斜度各角要相等，不然，飛時便會向左右轉彎了。

尾：機尾包括水平和方向舵，都是用1/32吋木板照圖樣用小刀鉋來。這回水平舵並不用像主翼一樣的分開兩邊，而只有一片的。

打磨：現在全機已鉋好了，在未裝配之前，打磨的工夫是不可少的。一方面自然

是爲了美觀，而最要緊的却是爲了減少空氣的阻力。全機各部都應該用沙紙或者木通磨擦至光滑爲止。機身腹部可用小刀削成圓尖之邊，打磨時可省工不少，在接合的地方如方向舵處邊。機身乙之頂部，機身甲之底部，主翼接合處等地，是不能磨圓的。

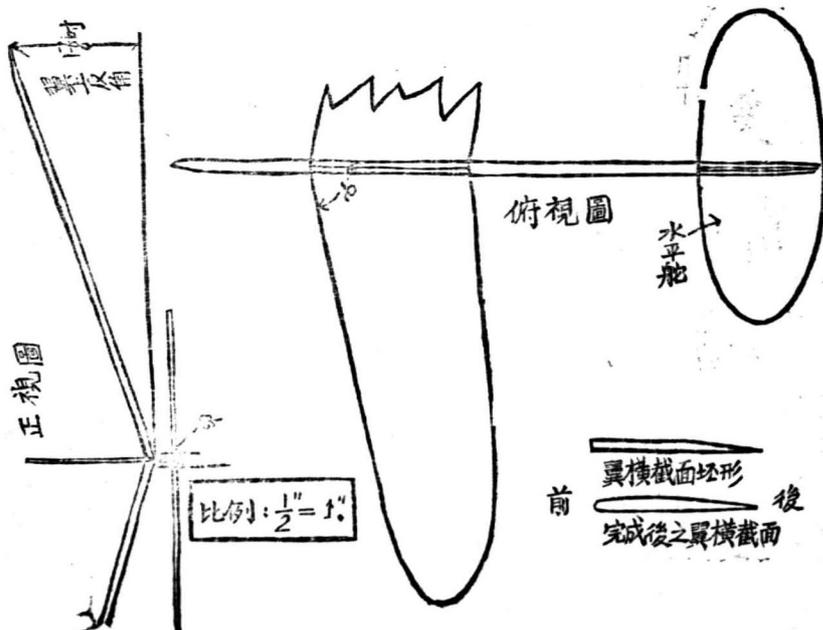
裝配：目前比較好用而又經濟的接合膠要算牛皮膠了，用時可隔水蒸熱油。第一步是裝配主翼。用舊木來自製母之左右翼，使翼尖與水平面之

距離爲1吋7分，在兩翼接合處塗上無酸漆之膠，候乾，再用膠膠之於機身甲頂部之槽內，乾後再膠一條長與翼闊度同，闊爲2分之海布於翼接合處頂部，以求堅固。在等主翼之膠乾時，可進行把水平舵裝上機身，乾後再把方向舵裝上，裝時要注意與水平舵成垂直狀態。最後將翼部配上機身。

平衡：完成後用兩指輕托翼尖，如全機平衡，機身便成水平狀，若如傾，可用膠粘一塊兩片黏合機頭之兩邊使其平

衡。

飛行：用手執重心處，輕用力推機向下作滑翔試驗，如能作完美之着陸，即表示該機已獲得充分的平衡；如頭部輕輕陷下或上仰，是表示仍未平衡，可再減重或加重機頭。滑翔試驗滿意便可作編翔飛行。仍用手執重心處，對正風向，全機在左傾45度，用力以40度角向高處擲去，便能有優美的飄翔飛行，如遇着盛旺的氣流，更能飄翔到很遠的地方。



銅線估計法

張棟

凡是問「電」有接洽的朋友們，一定都遇到各種銅線線徑的粗細問題……等有識者的必要：譬如要接一條線路，我們要買多少號的線呢？牠的電阻是不是過大呢？

這些問題當然可以在銅線表解法，但我們不能常常帶銅線表帶在身上，所以一簡約近似的估計方法是很有需要的。

一根銅線，有牠的（一）斷面積大小（二）直徑（三）重量（四）電阻。

估計方法是這樣：

記作 A, W, G, (B. S. G.) No.

10的：

斷面積 10404 Cir. mil (圓密爾)
直徑 102 mil.
重量 (一千英尺) 31.4磅 (10 磅)
電阻 (一千英尺) 1 歐

以 No. 10 為起點，就可利用兩方法推：

- 面積，重量，每
 - 減10號 增加10倍
 - 減8號 增加1倍
 - 減1號 增加1.26倍
- 電阻 每
 - 加10號 增加10倍
 - 加8號 增加1倍
 - 加1號 增加1.26倍
- 直徑 這事實上將面積開方即得
- 可電流 每一圓密爾可荷一千分之一安培

(例題) 求 No. 3 銅線的 (一) 斷面積 (二) 一千英尺長的重量 (三) 一千英尺長的電阻。

【解】(一) No. 10 A = 10404
Cir. mil
No. 0 10404 × 10 = 10404
Cir. mil
No. 3 10404 ÷ 25 = 416.16
Cir. mil

表上的數為 42600 Cir. mil.

(二) No. 10 W = 31.4 磅
No. 0 31.4 × 10 = 314 磅
No. 3 31.4 ÷ 2 = 15.7 磅

表上為 150 磅

(三) No. 10 R = 1 歐
No. 0 1 ÷ 10 = 0.1 歐
No. 3 0.1 × 2 = 0.2 歐

表上為 0.01 歐

所定都不多，一般應用都很可以了。

【例題】現一電路有 2 安培電流，要用幾號線？

【解】一安培 = 1000 × (千分安培)
∴ 需要線線的斷面積 = 2 × 1000
= 2000 (圓密爾)

約為十七號線

最後，寫成加號的合數值來，可以減省計算

號數	面積 (100,000呎)	重量 (1,000呎)	電阻 (1,000呎)
No. 0000	212000	641	0.05
000	168000	508	0.063
00	132000	402	0.0795
0	100000	319	0.1
1	82700	253	0.116
20	1020	3.09	10.4
30	101	0.204	105
40	9.9	0.0299	1070

註：一密爾等於一千分之一英寸，一圓密爾即一密爾平方，等於 7854×10^{-10} 平方吋。

迎歡訂閱！

歡迎批評！

歡迎投稿！



美國的滑翔機

亞力山大·克勃蒙
譯

差不多每天夜裡，美國「魯特瓦六式」於空中運送列隊——一些大型的運輸機，當着火車頭，在後面拖着三架到六架的滑翔機——在地中海的上空，高高地飛越而過，由在意大利的兵站起飛飛到在北非的隆美爾將軍 General Rommel 陣伍的視聽地。若干噸的糧食和成千的士兵，便這樣地在執行着對頂任務的英國人的頭頂上渡過去。滑翔機，在軍事科學上，已開着新彈重要的一頁。我們的空軍隊，也正開始需要大量的滑翔機了。

每一架德國的滑翔機，除了機上的飛行員而外，還攜帶了兩噸的糧食和軍器，或者，十五名配備完全的步兵。一架拖曳機，拖曳着六架裝滿了貨物的滑翔機，他便盡了很有用的任務，相當於七架運輸機的工作了，而在使用燃料上，卻大大地節省。由於這些滑翔機的重量，把這一架拖曳機的速度，減少到每小時大約一百英哩的光景，這，使得這架飛機成了一個笨重的東西，容易成為攻擊的目標，不過，快速度的戰鬥機卻可以保衛這些列隊，使他們渡過危險區域。

滑翔機並不僅僅是一架沒有摩托的飛機；他是航空術的工程師們所能設計出來的一種最接近於飛鳥的東西。在一位熟練的飛行員的手中，甚至於一架沉重地負載着的滑翔機，也只是比較地慢慢減少池的高度，像一片樹葉一般地，以每小時三十英里到四十英哩的速度着陸。無論什麼地方，只要有上五十英尺的平坦地面，他便可以下降。他着陸時，是使用滑行具，並不用車輪，這樣一來，所以能很快便停止。如果有一個陸地場，滑翔機可以在那兒着陸，而那架拖曳機也可以下降，那末，這只飛機還可以再把他這些滑翔機拖了回去，再去檢閱一次。不過這些滑翔機往往是被拋棄了。他們方便麼，如果和他們所運送的貨物的重量價值比較起來，那是很小了。

對於這一種調查，我們的軍事專家想設法也是。全美的航空公司(All American Aviation Company)的飛機，曾經有好一會，是在飛行的時候給與郵包，用這樣的方法，使那些地方太小不能設立航空站的市鎮，得到航空通訊的便利。這種技術，正被採行着，想當那些滑翔機把貨物卸除之後，再把牠拖回來。

被拖曳的滑翔機，已經在攻擊手段上，加入了好些新穎嚇人的內容了。比方說，英國最高指揮部，對於滑翔機的新術，比較早對於在英倫島上登陸而降落傘隊，還未得厲害。因為，一架滑翔機，當拖上空中兩英哩的時候，便可飛行三十英哩——並且，完全寂然無聲。測音器聽不出來，無線電測位器，對於他那用水製的機身，即使不是完全看不出，也只能在萬難之中反映出一些點影子。

德國首先在一九四〇年的時候，在低地國家【註一】試用這種技術。很多滑翔機，在天色拂曉之時，當被拖入高空以後，便在同盟軍陣線之後十五英里到二十英哩的地方着陸，一般的情形，是既聽不出，也看不見的。由每一架滑翔機中，跳出十名士兵，攜帶着機槍和手榴彈，馬上走向他們被命令前往搬取的小房或橋頭堡壘去。這一種襲擊方法，很少不完滿地完成任務的。

在對克里特島 (Crete) 攻擊的進行中，德國至此也曾大大地使用過滑翔機，這時，他們的技術也改進了。一只寂然無聲的船，在卡尼亞 (Canea) 的皇家別墅的花園內上岸；船上的一家人，是奉了命令來捉拿希臘喬治國王的。幸而，國王已經逃到叢山之中去了。這樣的準備，就滑翔機而論，是通常的事。

地攜帶有降落設備，可以決定高度，決定降落點，決定速度和方向，因為每飛行十五呎只下降一呎，飛行員是有着足夠的時間，可以選擇着陸地點的。

德國在空軍中，特別使用的十二人乘的滑翔機，其身長僅五十英尺，機翼伸展最寬的地方為八十呎。這種飛機，自那時以後，已經大大地改進了，英國的和美國的製造者所增大了。專家們說，不久，即將有乘載五十人或者裝運一架小唐克車的滑翔機出現。

近代滑翔機的先祖，是奧士·李列在爾（Otto Lilienthal），他早在一八九一年，便由波美拉尼亞（Pomerania）的一座山上，作此種試驗。在多年的對鳥類飛行的研究之後，他把一些棉線長和燈罩的鐵線，併合一塊，造成一隻翅膀的形狀，飛行者把他們綁着，這樣地使他們的身體重量減輕，同時，他把雙腿，架起踏踏。在一八九六年的時候，李列在跌了下來，而且，還受到致命的傷。可是，在當時，他確實學會了滑翔九百英尺，而且在空中做完全的圓周飛行，同時，給予奧維爾·萊特（Orville）和惠爾頓萊特（Wilbur Wright）以極其重要的一種印象。

萊特弟兄（Wrights）這才在一九〇二年，在奧德，藉克（Kitty Hawk）作真正有效的第一次滑翔飛行。他們把這事作了千百次試驗。於是，他們加上了一個汽油引擎和一個推進器。

自從以奧托利爾的飛機出現以後，滑翔飛行是差不多完全給忘記了，一直到一九二〇年之時，牠還才在法國復活。凡爾登的飛機，很多的飛行員試驗了，而他們是仍然地要飛行的。一個空軍滑翔飛行隊，因為其極其的運動，這才爭取到德國參謀總部的駐定的支持，參謀總部由此看出，這是一個最理想的訓練方法。

簡單的滑翔——如斜坡滑翔——變成非常容易的事了。飛行員們學習會如何去利用向着山腰吹來的風的阻力的風流，以及在某些雲塊下的避風等。設計精巧的滑翔機——能夠升起幾千呎之高。在一九二〇年之時，阿維爾·萊特的滑翔紀錄，是在空中九分鐘又四十五秒鐘垂直立。一九三〇年時，奧人羅傑特·克朗菲德（Robert Kronfeld）完成了八十五英里的飛行，其高度紀錄為七千五百二十五呎。

滑翔機之流行，乃在當希特勒合員納粹之治理的時候。戈林准許德國的各俱樂部，可以以每百元一架的價目購買滑翔機。在這次戰爭爆發之前，他已經擁有三十萬個承認合約的飛行員了。他也抱著一種願望：要製造出能飛行的滑翔機。在一九三一年時，藉保特·克朗菲德親自披一條滑翔機拖曳著，直上空中六百英尺，高懸於德意志海岸之上。接着，他便降落而返奧吉爾湖。德國的參謀總部永遠不會忘掉這個奇蹟。滑翔機必須行之發展，必須使之能容納多的人，以個造成一個戰鬥單位，於是，拖曳這些沉重的滑翔機的技巧也就給想出來了。

同時，美國人也開始從事滑翔了。一九三二年時，我們首先顯著——包括劉易士·巴林格爾（Lewis Barringer），傑克·奧爾索（Jack Osborn），里奇·杜·潘（Richard Du Pant）——便已與德意志飛行員的技術並稱齊了。那爾斯·荷克司（Frank Hawks）曾經披一條滑翔機拖著，由一個湖飛到另一個湖岸。但是，陸軍部和海軍部對這事印象仍無，延至一九四一年六月時，陸軍部長，對於議員帕基·麥克加里（Pat McCarran）主張應該補助滑翔飛行的提案，他宣佈滑翔機對於軍事目的完全無用，一笑置之了。

據著，克朗菲德的政調，這才給予奎頓以鼓勵，空軍總司令安諾爾德將軍（General Arnold）久已有興趣於滑翔機，曾派遣了很多軍官到紐約愛德密拉（Edinboro）的美國飛行會總部去研究學習。而參謀將校方亦表示同情。但是，現在呢，他的理想一夜之間全被接受了，安諾爾德於是去請巴林格爾了。

劉易士·巴林格爾，是美國獲得飛行會的金C字獎章的四人之一，這獎章，標榜給那些能夠駕駛一架沒有懸托的飛機，達一百八十五英里而高出一萬英尺以上的高度的人。他現在正負責實施空軍總部的滑翔機計劃。安諾爾德將軍，最近曾經宣佈說：「我們必須擁有滑翔機，可能有千萬之衆，每一架至少能攜帶十五個士兵，士兵們有着充分的武器配備，包括米爾槍，機關槍，甚至於輕加農炮。」

海軍已經在南卡羅來納斯（South Carolina's）的巴里斯島上（Parris Island）設有一個滑翔機學校了。

。以一年為畢業，古曼(V. W. Guymon)為校長。陸軍空軍隊，也在加里弗利亞省建立了一個滑翔機飛行員訓練所，每年可有一千學生。年齡限制係自十八歲起至三十二歲止，身體方面的要求，也較有像戰鬥飛行員所要求的那般嚴格，空軍隊發覺一個普通的慣於駕駛有引擎飛機的飛行員，可在四個星期之內，把基本的滑翔學會。這些學員，首先學習靜的飛行，滑翔機是繫在地面上，在一架能力甚大的風機的前面。他體會到一種呆鈍之感，漸漸習慣於這樣一個令人討厭的事實；即是沒有可以開放一個引擎的通氣管，可以使他免除這種困苦。接着，再學以車子拖曳的起飛。如果飛行員有着足夠的「飛鳥感」，他便很快學會測知風流方向與力量。他可以由環繞着他的鳥類的運動而辨別究竟有的是向下的風呢，或者是向上的風。他發見斜風係來自山脊而空軍之陡度則出於各種不同的雲塊之下。

要訓練這些飛行員駕駛一架重的單用滑翔機，在拖曳列隊的V字隊形中飛行，則必須再花費四個禮拜的時間。即使是跟在一架急速飛行者拖曳之後的滑翔機，也得花費很多的力去掌握牠。牠必須飛得够高，足以避免飛機的震動，這種震動，會使滑翔機翻滾，像一個軟木塞在一個大濺盆之中似的。同時，牠又不能飛得太高，以致把飛機的機尾抬高起來。在隊形之中，牠必須以絕對的準確，保持其地位，因為那些糾纏不清的拖曳巨線，會使整個列隊遲遲不及掩耳的大禍的。一個滑翔機飛行員，必須每分鐘都傾心提防着。一個轉彎，也得學習了又學習，反覆實驗。當全列隊升入空中的時候，每一個滑翔機都必須同時地在飛機動身之前一瞬間，離開地面。

當戰爭爆發之初，在美國，有經驗的滑翔機飛行員，僅僅只有數百人而已。空軍隊得重頭開始。滑翔機的生產，也很不行。非常專門化的式樣，僅有數家公司可以生產。一架滑翔機，或由輕金屬所造成，或由墨木而益以硬木支柱所造成，都得從頭至尾地定做。這情景是很快地改良着的。熟練的鋼架或傢具工業的木料工匠，即將產生，將加入完成大規模的生產新的滑翔機隊，這當非久遠之事。

在滑翔機的發展方面說，沒有那一國有美國那樣的要緊。在任何一種對軸心的攻勢上，我們都必須襲擊那些重重地設防了的各海岸。我們必須把敵人的軍隊由廣大的岸頭肅清，我們將必須以大量的隊伍由空中投下到敵人的海岸線之後去。這些隊伍，必須有完全的配備，有坦克車，有炮兵隊。

這一切，決非不可能之事。既然一只普通的運輸機能够拖曳三架重滑翔機，你想想，一個飛行機堡可以拖曳多少啊！飛機既然越變越大，越變越有力，滑翔機也將如此。牠們正答覆着我們很多最困難的襲擊問題。陸軍部已經開始認識牠們的價值了。滑翔機來了，——而且，很快地來了。

註一：指荷里比利時等地

科學知識月刊徵稿簡章

- 一、本刊為理工醫農各科知識的綜合刊物，內分：月談，專論，講義，小實驗，小工場，研究室，名人故事，學習經驗，通訊及報導，書報介紹，科訊剪報，讀者園地各欄，歡迎投稿。
- 二、來稿文體不拘，但以生動活潑，富於趣味者為佳。
- 三、本刊編輯部有刪改來稿之權，不讀者請先註明。
- 四、來稿一經發表，本刊略備每千字二十五元至三十元稿酬，用答雅意。
- 五、來稿發表時，可冠匿名，但於原稿中必需註明作者姓名及通訊處。
- 六、稿因寄遞困難，來稿不論發表與否，暫不寄還，但須先聲明且附足郵票者不在此例。
- 七、來稿如附筆跡，請用航空紙墨墨汁繪製，以便刊刻。
- 八、來稿請寄：桂林桂西路七十四號科學書店轉科學知識月刊編輯部。

衛生室

閹割與避孕

秦道堅

一、閹割對於性的影響

通常一般人都知道若是把一隻公鷄割除了它的睪丸，結果鷄就不生長，啼聲消失，身體變肥胖，失却了一切性的作用，雌性應有的一切副徵都沒有了，同樣，假若把一隻雌雞割去了睪丸，體色不發生出，雌性作用也沒有了。同樣，若把一男羊閹割，結果達成年時，精子不生，聲音尖銳似女歌，乳房發達，體態行動都像女性，當然也沒有性慾了。所以中國古時的皇宮裏密養這一隻被閹割的人，名為太監，使他們奉侍太后妃子，安然無事。歐洲中古時代，羅馬教堂裏常養有一班兒童歌詠隊，這些兒童都是經過閹割的，因為要保他們尖銳的聲音，不致因成年而變粗亮，這種把雌性動物的睪丸割除體外的作用名曰閹割。

現在我們要追問為什麼雌性動物經過閹割之後便會有這種性變的產生？這就是一個生理化學的問題，原來我們知道一切高等動物的生殖器官內都有睪丸組織，睪丸可以產生兩種物質，一是精虫，一是激動素，精虫是司理生殖用的，而激動素是司理性慾及一切男性副徵的，男子之所以有精子，男歌，男性氣概等都是這種激動素在操縱，所以若果把男子的睪丸割除之後，生殖力固然沒有同時一切男性副徵也失却了，性情變得很溫柔像女子一樣。

二、束紮避孕術

前而說過假若把一個男子的睪丸割除，結果既無生殖力，又無男性副徵，但是近幾十年來有些科學家想出一種很妙的開刀手術，能令一男子失却生殖力，但仍保存其一切男性作用，這便是一種很好的避孕手術，這方法很簡單，只須把生殖器皮部施以局部麻醉藥，割開寸許長，以絲線把輸精管束紮之（見圖1）即得，因為輸精管被束紮後，睪丸內的精虫便無法射出體外，由是生殖力失却，但是因為睪丸仍然存於體內，睪丸內分泌出來的激動素仍然繼續工作，直接流入血管，影響各部器官的活動，故此人雖經手術，仍然有性慾有精子，與普通人無異，這便是一種很好的避孕手術。（二）

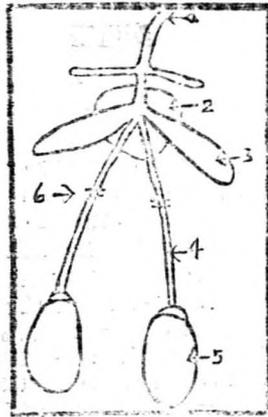
自從這種方法發明之後，衛生學上便採用作為一種有效的避孕方法，因為有許多做父母的，為着

經濟困難，不要多生子女，他便可以請求醫生施行這種避孕手術，而且手術簡單，費用很輕，開刀後不必臥床休息，當天可以恢復工作呢！

這種奇妙的避孕術在美國大學裏有不少的學生得到了它的恩惠，因為有些男女同學，熱烈的戀愛着，忍不住清火的衝動，就急於結婚，但是因為經濟未成獨立，不願生育，於是男的在婚前便去請求醫生施行這種束紮避孕術，避免當時的生育，待畢業後，生活獨立了，再去請求醫生開刀，除去束紮的絲線是則精虫仍然可以射出而行受精作用，不過有時因為輸精管束紮過久，自行閉塞，則終生便無生育子女的能力了，這是不可不注意的。

其從這種避孕法的最大用途，是在人類衛生學，因為一國之中，總有不少的人民是患白癩病，性狂，神經衰弱等遺傳病的，若是任他們世代繁衍下去，不久之後，全國滿載這種無用之民，國家自然衰落了。所以歐美許多國家已經正式採取這種衛生學上的避孕法，公佈強制劣種生育的決

律，如美國，丹麥，瑞士，芬蘭及墨西哥等都採用這種方法禁止劣種生育了，不過這種避孕手術，略為改變一些，即將輸精管束紮之後，再行剪斷，於是這人終生便無法生孩了，但是仍然有性慾性徵，與普通人無異，在實行這種禁止劣種生育的國家，凡是由醫院裏放出來的囚犯，若是被判為患有生理上的遺傳病的，一律派醫生施以這種避孕手術，創毒了他的生殖體，以免後患。



(圖一) 示明男子生殖器官內部之構造，兩輸精管皆以絲線束紮之，則精虫無法射出體外矣。

為着國家的遠圖宏計，為着人民的前途福利計，這種優生學上的避孕妙法，有識之士無不視為一種最人道的禁止劣種繁殖法。據美國優生學權威商門氏之報告，全美人口中約有五分之一是不適於生存的，這個人多是低能兒及神經病患者，若將他們絕種，將來便成為國家強盛之一大威脅云，讀者試閉目一思，中國人口較美國多四倍，如此白癡，低能及遺傳病患者不知有多少，我們政府是否應當實施這種禁止劣種繁殖的方法呢？

最後，有人會問這種避孕法既然將輸精管束紮或剪斷，是則該人性交時是否仍有精液射出？醫生及生理學家告訴我們，人體精液是由兩腺分泌液合成，精虫是在睪丸內製造，精液是在精液囊內製造（見前圖1），精虫可由睪丸而流入輸精管內蓄藏之，此種精液裏分泌出一種富有蛋白質的液體，亦流入攝護腺內，與精虫會合，作為精虫之營養料，攝護腺是富於腺性的，當性交時攝護腺一行收縮，

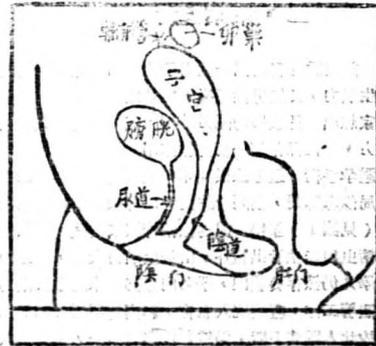
精虫與精液一同沿尿道射出，今束紮避孕者僅將精管束紮而已，故精液仍然可以射出不過份量比較少些罷了。

三、性慾與激動素

前面說過男性動物之所以有性慾及性徵，完全是由於睪丸內產生一種內分泌名為男性激動素所致，前者是由輸精管而出體外，後者是由新血管而循環全身，所以若果我們把一動物之睪丸割下，立刻移放在它腹腔皮下，結果這動物雖喪失了生殖力，但是它仍然有一切性慾及性徵，原理就是睪丸內所分泌的激動素，是由血管傳達而運行全身的，所以對於激動素的工作效力一點也沒有影響。

一切雄性動物之睪丸內都可以產生一種男性激動素，同時一切雌性動物之卵巢內也可以產生一種女性激動素，少女之所以有溫柔，怕羞，女驕，乳部發達及一切女性副徵，那是由於這種女性激動素所操縱，由實驗證明假若把一隻雌鼠的子宮及卵巢割除，結果該鼠即失去一切雌性副徵，無性慾，乳部不發達等，此時若另一雌鼠的卵巢提取液注射到該鼠的體內，此鼠立刻恢復其性慾作用，乳部發達，喜歡雄鼠的追逐。

同樣若把一成年雌鼠的卵巢提取液，注射入一個未成年的童女體內，結果這童女之月經來潮，乳部發達，有性慾及一切少女的情緒，還是風試必應的。



(圖二) 乃女子生殖器官內部之構造，卵由卵巢產生，由輸卵管而入子宮。

女性運動素是由卵巢內分泌出來的(見圖二)，直接進入血管，傳至身體各部，顯示其激動作用，我們知道卵巢也是產生卵子的器官，當女子達於成年時，卵巢內每隔星期放出卵子一個，由輸卵管而入子宮，受精作用便在子宮內舉行，假若以絲線將輸卵管夾緊之，卵子便無法輸出，但此動物仍然有了初女性徵，因為卵巢內分泌之女性運動素依然照常工作，不受絲毫影響。因此女子也一樣的可以施行母孕手續，不過這樣手術比較複雜，須行「功麻痺」開刀於腹部深處，開刀後要有相當時日休養，才不至發生意外。

四、激動素與返老還童

動物之衰老與卵巢或卵巢之退化有密切之關係，由實驗證明假若把一老人之卵巢割去，立刻以一青年之卵巢移入，則此人便會恢復青春，雖其有效期間頗短，但是以證期激動素與青春有連帶關係，前幾年有一位法國生理教授曾做多種動物之卵巢移植工作，他將一雌壯雞之卵巢移入一老人體內，則此人體態壯健如青年，於是乃謂返老還童說，但是此說並非科學家還不能證明呢。

記得有一位倫敦富有的老人，聽到他也去請一位生理學家作此實驗，施行手術後，回到倫敦，當眾演說，謂「我已年裡二十年了，」不幸當天夜裏他便突然死去。

卵巢也一樣可以移植的，一位醫生曾將一雌猴卵巢移入一已割除卵巢之老女人體內，發見此老猴恢復其青春之效能，不過有效期間僅約一年耳，現在一位生理學家既承認卵巢及卵巢能激動

男女若特有之發育，却不能返老還童。

關於激動素的化學成份，近年來已研究得很清楚了，並且已很普遍的應用到藥劑上，藥房已有這類注射劑出售，如上海信誼藥房出的「男界」安度期保命丸及「德能賜保命」都是由豬或牛的睾丸提精而成，只須女用「德能年」也即卵巢之提精，可以醫治月經不調，但似乎還未求試用。

但激動素經消化後其素破壞，故直接把雞睾丸或牛睾丸來吃，效力最大(有時對發當天感覺性慾衝動，但一二日後即無效果)，原因就是這類激動素食到腸胃時，已為消化素全都分解，變為其他物質了，所以自激動素老應用時均用注射，使其直接入血管，效力較大。

最後我們要提提諸君，最近報紙在版面上看到有「母雞啼」及「公女子」等新聞，一般人以為這世界大亂的象徵，這完全是胡說，其實以科學智識解釋之，一點奇怪也沒有，這乃是因為雌性的動物體內產生了男性激素所致，所以母雞會生出蛋來，發出啼聲了。按男雞就產蛋及女性雄雞之化學構造式極相近，這種互變的作用是很可能的。

不肖文傑：

1. 「科學獎國」一九三四年六月號
2. 「科學獎國」一九三四年七月號
3. 「科學獎國」一九三四年十月號
4. 泰道斯：復生學上的進學法，西風五十一期(廿九年十一月)
5. 泰道斯：男女性激發論，西風副刊三十四期(三十年六月)

下期要目預告

算術(數學講座).....	左 嚴
斷摩擦(物理學講座).....	張光軍
關於打樁，建築之話(其二).....	容 新
漫談墨水.....	化 工
原子中的偉力(譯萃).....	畢萊譯
蘇聯的水電廠(通訊及報導).....	陸 洛
飄翔機模型的製法(小工藝).....	何英修
有限的宇宙.....	左 嚴

閒話人參

佳期別在春山裏，隨是人參五葉齊！

唐·韋瓘

周沂之

人參，這個動人的稱號的而帶有貴族氣味的名詞，料想大家都是很熟悉了。然而關於它的家世，它的儀表，它的一生，和它與人們親切的情誼，到今，多少還有點秘密，近來更有一什非鹿為馬，錯認難緣，也算是草木參間，記者與它曾有一面之雅，個中情節，也略知一二，製代表白，以正觀瞻！

長白山上的名門後裔

人參它原籍吉林，世居三姓舊古塔，以其生性惡毒救人苦疾，故其後代繁衍不絕，結集而居，纏延千里，形成長白山上的名門望族，據說是若干年前，不知是天災還是人禍；它們家族走上流亡的途徑，一支到了河北的永年，一支到了山陝的長子（上黨）還有兩支，一到安徽的舒城，一到雲南的姚安，都落了籍，並且都曾是閥門第，富甲一時哩！

世系是列在五加科

研究人參世系族類的人，曾經費了不少的時間，搜集它們的家世淵源和種族特性，把它們列在雙子葉植物門，而形類，五加科，土當歸屬，好事的外國人，也曾贈給它一個外國的學名 *Panax Ginseng*, C. A. Mey 據熟悉外國文的人告訴記者，說 *Panax* 就是苦痛回春之意哩！我國一班大夫郎中們，一時心血來潮，替它起了許多別名異號，什麼人參，鬼蓋，神草，土精，白物，流腹，金井玉欄，鐵面蓮丹等等，不長恭維它，就是諷刺它，然而它却是聽我云，不加辯正的！

嬌而脆的姿態會牽動了詩人的心

它的葉由五個小葉聯綴而成的掌狀複葉，敷上一層翠綠的顏色，葉的緣邊，鑄成細密地小鋸齒，初生的人參，當年生長三四寸高，生一椏，椏上生一椏葉，二年二椏，三年生的人參，秋天開始抽乳軸，開繖形細小的綠白色花，每朵椏上五只小花瓣，嬌小玲瓏，溫柔可愛，繖後結成鮮紅色的果，粒粒扁圓，好似一盤珊瑚，散著一種特殊的氣味，根是長圓錐形，外皮白嫩，有多數支根附着，酷似小兒肢體，甜入骨髓，無怪宋朝楊萬里寫上那麼一首詩：——入手裁來孔聖紫，開香一覺玉池肥，何待飲子安心妙，未拾珠璣著雪飛！——那唐時韋瓘也會云：——佳期別在春山裏，隨是人參五葉子——更是誇以新穎的最意思哩！

巴那規倫是它的傳家之寶

人參的根中含有一種有機物質巴那規倫 (*Pan-aquilin*) $C_{24}H_{38}O_{18}$ 人們服用人參，此質入胃以後，能助胃之消化，一部份與胃酸化合，而成含水藥與類似葡萄糖之物質，至小腸被吸收而入血中，能促進血液之進行助長血球之產生，使精神振奮，體力健強，故可治神經衰弱，陰萎，遺精，貧血等症，一切體力消耗所起之症皆可服用，而於神經衰弱之頭痛眩暈，尤為特效，人參之所以貴重，蓋因其含有巴那規倫，因此巴那規倫簡直是人參的傳家之寶了。

指鹿為馬以假亂真

因為人參滋補有效，所以就有人服用，服用的人多了，價值就自然而然的會貴起來，自古迄今，一草無窮的人們，常常抄參，結梗，薺茸去冒充人參，以圖厚利，真是世道日非，人心愈下了。長沙，萍鄉，湘潭，衡山一帶，更添另一種極賤冒充人參。來和病人一結着無緣，然而一般人是被蒙蔽了，被欺騙了！它有黑而圓且發光亮的種子，當年種下去，會長得一二尺長，不分枝，長橢圓形的莖子，肥厚實的，每天開開五瓣紅色花，下面包着兩片枯黃色的萼，一萬排成個長圓錐形的花序，這一切，顯然不是人參！是其他清岳表驗藥園所弄了這假騙局了，鑑定出它是一種野草開花，它的出身低微，不是名門之後，它是與普通雜生的馬齒莧同類，它是極賤，又稱波世蘭何！高談服用人參的人們，想栽培人參以圖獲利的人們，當留心；杜撰馬，以假亂真，拿使你們失望的！

——沂之，南岳

牛頓的故事

一六四二年的耶穌聖誕日，牛頓生於英格蘭的一個叫做烏爾斯索卜的小村莊。當他母親剛一看見他的時候，她一點也不會想到，她的新生的嬰孩將來就是許多事理的開明者，那些事理是在當時是被大家目為宇宙的祕奧的。

牛頓的父親早年去世，他的母親改嫁給一個牧師以後，和這個牧師在北威桑的地方同居。牛頓是在祖母養育之下長大的。他的祖母非常愛他，送他到學校裏去讀書。在他的早年，牛頓並不顯得是一個聰明的思想家，只是他對於機械工作的才能卻很為人注意而已。他有一套小巧的工具，和各種大小的鑿子，這些都是他自己製造的。憑着這些小工具，他設計製造出許多精緻的玩意兒來。他對於這些工作是這樣的純熟靈活，就像他娘肚子裏帶來了一套鑿子和鑿子一樣。

隣人們都用羨慕的眼光看着牛頓製造出一切的玩意。他的年邁的祖母，我想是一天到晚都在得當洋洋地談論着他吧。「他將來一定會成爲一個優越的工匠」，她也許說，「我不怕他在世界上撈不好的。他將來一定會發一筆大財」。

試推測一下：究竟他的祖母和隣人們對於牛頓的將來抱着怎樣的期望呢？這倒是很有趣味的。其中有一些，也許幻想着他將來會製造出一套漂亮的傢具，以

供富貴人家買去裝飾他們的畫室。另外一些，又能想到小牛頓也許會成爲一個建築師，爲高人雅士建造起堂皇富麗的府第，或是尖閣高聳的教堂。

他的一部份朋友，沒有疑問的，一定勸他祖母送他去當鐘錶匠的學徒。因爲，除了機械技術以外，這小孩似乎還對數學很愛好——這一門智識，在鐘錶製造上是很有用處的。這樣，在一個相當時候，牛頓便可以自己開廠製造精緻的時鐘，如裏面裝有美觀的小人模型，響器時便可以跳到兩版上來的；或者像兩版上有一隻帆船，當鐘擺擺動時，船也乘着上下顛簸的；如此種種。

實在的，人們很有理由認爲牛頓將來一定會從事於鐘錶製造。因爲他當時已經造出了一個爲人們所從來未曾見過的。不像普通的鐘錶用輪盤或者撞錘發動，它是利用水點的滴落的。這對於隣近的人，是一個莫大的奇蹟，因爲很少的小孩以故大人能夠想到，藉着一碗清水居然能夠報告我們每天的時分。

除了「水鐘」以外，牛頓並且還造了一個日規。這樣，他的祖母便應對不至於不知道時間了。因爲在陰天，「水鐘」可以向她報告時間，而在晴天，日規又可以執行同樣的職責。那個日規，聽說現在還保存在格烏爾斯索卜地方牛頓住宅的角落裏。如果真是如此，那末，它一定就記下

納孫尼爾·霍桑作
淡 然 譯

了所有自牛頓少年時代以來已經逝去的光輝的時日，記下了他的光輝的一生。

牛頓具有一種利用最簡單方法以獲取知識的天賦。舉一個例子來說，你們請想他用怎樣的方法以測定風力的呢？沒有再比這個更簡單的了的。那就是迎着風吹的方向，向前跑去，憑着跳的遠近，他就能夠測定一種微風或是颶風的力量。因此可以說，在他小孩子時代的遊戲中，已經不斷地在發現着自然的秘密了。

離他祖母住所不遠的地方，有一個新式的風磨。牛頓經常到那地方去玩，並且爲了研究它的構造和運動，他常常花去整個的鐘頭。當那寬大的蓬帆被風吹透着轉動的時候，他就細心觀察磨石怎樣轉動並且是怎樣跟着碾碎磨盤上的谷粒。在透切地明瞭了它的內部構造以後，牛頓於是就在他的工具上面想頭工作起來。

工作了不久，他就製造出一個風磨的模型。雖然沒有一個小孩子們用來捕捉昆蟲的罐頭那末大，但是它的每一部份機構都是很完整的。它的小帆係用精美的麻布做成，一當放在有風的地方，便飛快地轉動起來。其從牛頓磨裏或是從一架風磨裏吹出來的一股微風，也是以推動它旋轉。但是非常奇怪的，如果抓一把谷粒放在它的小小的磨盤上，立刻就會變成雪白的粉末。牛頓的小夥伴們都爲這嶄新的風磨所迷

惑了。他們以為世界上再沒有比這個更加可愛，更加神妙的事了。

「但是牛頓」從其中一個說，「你的風壓上却隱藏了一件東西」。

「那是什麼呢？」牛頓這樣問。因為他覺得，他的風壓從頭到尾並沒有透露了什麼。

「哦，朋友在那裏？」他的朋友說。

「啊，就是呀！我必須有一個出來才行。」牛頓一說，一道就開始考慮怎樣補足這個缺陷。恰恰在那個時候，有人抽出一匹馬子，於是正因為找不到別的馬夫，韋耳先生就被指定在兩個重要的崗位上了。

當牛頓一天一天長大起來，他的心思也就開始轉移到比製造風扇這一類小玩意更重大的問題上去了。成天到晚，他獨個兒沉默著，不是在想什麼，就是在想關於數學或其他科學的書本中。在夜晚，我想他一定讀著他的航行的心情仰望著天上的星辰，並且發出疑問：它們究竟是不是和我們所在的世界一樣？它們距離地球多遠？又，究竟是一種什麼力量支持它們在一定的軌道上運動呢？也許，早在這個時候，牛頓就已經知道他日後將有又要解答這些問題了。

他一生中光榮的發現，是毫不驚奇的。他是關於光的性質的首先發現者；一個蘋果的落地又導引他發現了支持天體在一定軌道上的引力，這個我想大家都是記得的。因此，小孩的牛頓找出了一個真勇的「機械」，而大人的牛頓則闡明了宇宙的「奧妙」。

當他從事於這些研究的時候

，他慣於站在一層高塔上，連續幾夜地用望遠鏡凝視著天上的星球。他的心跟著也被高高舉起，遠離地面了。他真可以說，是將大部份的時間生活在幾百萬里以外的世界，因為什麼地方存在著人類的思想和心靈，也就是什麼地方存在著人類真實的生命。

你還聽見這牛頓和他的小狗的故事嗎？有一天——那時他已經五十歲，而研究光學已經研究了二十多年——他因事出門，把他的小狗留在房間裏。在桌子上放著一輪報紙，馬車記錄著他二十多年來所有研究的成績。當他走了以後，他的小狗跳上桌子，卻倒了報筒，那一堆報紙馬上便付之一炬了，恰好燒著的煙灰，牛頓回到家來，二十多年的辛勞，却已經化成一堆灰燼了。在這種情形之下，若給任何另外一個

人，大約都要發脾氣吧。然而牛頓卻以為用他一點的惡意拍著小狗的頭，雖然他心裏的難過是可以想得到的。

「啊，小狗」他說，「你知道我抽了怎樣的夾烟嗎？」這一件事情，大大地影響了他以後的精神，但從他對於小狗的行爲，我們就想像他的性情的溫和了。

牛頓活到很老的年齡，並且得到很大的聲譽，但他並不關心這些，他也並不因為他的廣博的學問而驕傲。所有他已經知道的，都只使他覺得他還不知道的實在太多。

「我自己覺得好像是在潮灘上玩耍的一個孩子，從這裏那裏拾得一個蚌壳或是石子，然而無邊無際的真理之海却還隱隱地擺在我們面前！」

(上文接 217 頁)

腦部電質所發生的電勢是很小的。用來觀察電勢的器械，是根據下列電熱大器原理而製造成的。

生物電流的分析，指出它們的不齊，是腦電流所發生的腦部的部位，以及腦部是否在休息狀態而定。

眼電研究所有一種器械，用那種器械可以使腦部的生物電流通過整個腦部。一個人，在休息的狀態時，記錄出來的是各種不同的有節奏的脈波。反之，如果讓受試人解答一些問題，這種曲線便失去了它的節奏了。這證明了這一個事實，在腦部皮質的生物電流現象，在心運轉強烈的時期，是發生變化的。

腦電研究所科學工作人員

在已經確立：當着腦部陷於病態時，電流也會發生變化的。一個人，在腦部任何部分發生病變時，發生腦部現象那一部分的電流和常態均截然不同。波動比較長，同時，輪廓是分散的。不用說，這樣的觀察對於速來醫治診斷病症，是異常重要的。

腦電研究所正在進行研究腦部皮質構造中生物學的特徵。現在，他們特別從事皮質各部份區域內化合物的研究。

腦電研究所的工作人員，出版了許多著作。現在，已經出版有兩種圖表：「人類與動物腦部圖解」和「人類與動物腦部圖解」。這類圖表對於當生，生理學，醫學生物學，乃至醫學院的學習上，是很有幫助的。

一九四二



電淘金

微因譯

在美國科羅拉多地方的通運業是世界上最著名的產金和採金業。這裏的聯合公司最近發明了一種用電淘金的巨型機器每次可運起十九噸的金礦砂，工作效率比得勝那根舊式手淘金者4000個的工作，它的方法和原理簡單介紹如下，以供國內金界之研究。

據通運業公司副經理克羅克最近對外宣佈，今天所該公司所採用的電淘金機，實際上是兩部分組成的機器。第一部分是淘金機，在它前部的池中，用人工的力量從附近的井中加水注入，在這裏把金礦砂加以清洗和淘洗，另外的一部分是洗機，等於是一批有力的人挑，一次能運取一噸重的金礦砂隨處150時而送入淘金機的水池。

機器的工作原理是由六個熱氣的膨脹來開動的，在淘金機部分設有24個大面積氣公司出品的馬達（電動機）執行本機的正常的工作，其能力足能淘出15000立方碼的金礦砂。

這架電淘金器最有價值的使用便是它的淘金池設計的優越，那是一隻更簡單，規模更大，效率更高的現代淘金設計，它的基本方法類似於舊式手工淘金者，所使用的全盤，留金池等方法，從水渠中淘出純金。

高架泥機所挖得的礦砂，倒入淘金機前部的水池中。在池入口處裝有攔擋，遮斷着過大的石塊，經

腦髓的研究

蘇聯腦髓研究所專任教授 N. 普魯斯伯拉茨基譯

腦髓是意識的所在，是人類心理學微妙而又複雜的生理的物質基礎。因此，不用說，腦髓的研究對於科學的發展，其理論意義和應用意義的發展，是極其重要的。

十五年前，蘇聯政府決定在莫斯科設立一個特殊的實驗室，從事腦髓的研究。從這以後，這個實驗室越來越大，越來越重要了。現在，把原有的實驗室，改成了——一個研究所，聘請着一批最優秀的科學人員。

直到現在，有一個時期，一般研究人員把注意力集中到一個問題，亦即腦髓的構造中，什麼是最基本的東西。最初，流行着的一種意見，是：人類智力之所以不同，由於腦髓的重量不一樣。然而，後來發現，腦髓的重量是一種相對的質量，是依靠關係個人的體重，身高，以及許多別的因素而決定的。

例如，有人說單白癡的腦髓的重量為二，〇〇〇公分，而一位偉大的作家的腦髓，只有一〇一七公分重。人類腦髓的平均

重量為一，四〇〇公分，而一頭大象的腦髓為四，〇〇〇公分，鯨魚的腦髓重達七，〇〇〇公分左右。現在，大家已經公認：腦髓的重量不應當決定一個人的心理性質的標準，是不容爭辯的事實了。

我們也有人主張，「攪攪」和「回轉」是思想「轉軸」。「攪攪」和「回轉」的外形，於決定腦髓的特質。雖然無疑的是非常重要的，可是，似乎唯有種種複雜的攪攪，尤其是腦髓之微妙，顯微鏡下的構造，腦髓之化學成分的特殊，和血液的供應，可以當做基本的標準。

在腦髓研究所進行腦髓顯微鏡研究之前，先要把腦髓進行特殊的處理。第一步要稱過它的重量，然後，然後把它放在石蠟塊裏，防止腐敗。石蠟塊放在顯微鏡顯器上，經過顯微鏡器切割，切成薄紙紙可被壓薄，大約百分之二十五公釐那末厚薄。

整個腦髓可以切成一五，〇〇〇塊這樣的薄片。然後把這些薄片鋪到玻璃片上，顯上號碼，染上特別的顏色。

洗刷後，含金的小塊礦砂進入一隻大的圓筒，它的直徑力呎長60呎是放置在稍帶傾斜的承座上，由一架125馬力的電動機來慢慢地旋轉它。

在使用的時候，用一架150匹馬力的電力抽水機打起一股高壓的水流由50隻噴水口射在那些礦砂上，經過這60呎圓筒的一半，此作用與篩子是彷彿的，凡有含金的礦砂或對徑在半吋上下的小石塊皆可以被沖過去，較大的仍然留在一塊，被傳送帶帶走了。

那些穿過圓筒中細孔的礦砂然後則進入一種集中的設計叫做「粗篩器」，在那裏這些礦砂仍繼續的被搖動着。這樣的搖動可以把那些含金的較重的慢慢沉到底層去，在那裏他們被提取出來，較輕的，不含金的物質被拋棄了。

從集結帶上所得到的含金砂，然後被運到清洗部去，在這裏搖震工作仍然繼續進行，再把較粗的部分清洗出去，餘下的便與水銀混合成水銀混合金屬，把所成的水銀混合金屬放進曲甌，按時加熱，水銀便化作蒸氣而跑開了。這些水銀蒸氣又在另外的裝置下重新凝結起來，以便後用，遺留在曲甌內的便是純金。

有些金子並不會化作水銀混合金屬仍然留在原礦砂內，例如，在石英中蘊藏有少量金，再把這些物質洗過，使得和水銀結合成水銀混合金屬以提出餘金。

將那些剩餘物放入球磨，用一架5匹馬力的電動機來轉動它，在球磨裏有很多對徑在一吋的鎢鋼球。當磨旋轉的時候這些鎢鋼球把含金砂打得更細，再把這些打碎了的礦砂洗過，加水銀再提煉出純金。

這就是現代淘金者怎樣從大地中把黃金採出的方法，那是以前手工業工作時代所不能達到的，在那著名的康斯安及洛德金礦場，巨型電氣採治機每次所採取礦砂的最高紀錄已經達到十九噸。明天——也許就在不久——在那美國中部廣闊無垠之草原的遙遠礦旁將豎起遮天的砂堆，象徵着金之帝國採金潮。

當我們把這樣弄好的腦髓薄片從顯微鏡望進去的時候，在沒有經驗的眼光看來，只是亂七八糟的一堆零碎的細胞。然而，一個專家立刻可以看見一幅很有條理的關於腦髓精細構造的畫圖。

關於腦髓研究這一專門科學，在二十世紀之初，表現出長足的進步。科學家根據皮質細胞構造的研究，證明皮質的構造並不是一樣的，在那裏面存在着各個不同組成的面積，所謂「區域」。勃勞曼認為大約有五十個區域，而佛哥特(O. Foote)，不僅研究皮質細胞構造，而且研究皮質的纖維構造，斷定一共有二〇〇個區域。

腦髓研究所進行的腦髓皮質細胞構造的研究，已經得到一個結論，就是：每個腦髓，就其「區域」的分配，這些區域所佔的體積，以及皮質精細的細胞構

造而言，都有其特殊之點。

我們現在所得到的資料，不僅在理論方面非常重要，而且實際上對於臨床醫士和腦髓外科醫士，也是很有價值的。一個外科醫士在施行腦髓手術時，從前只是依照勃勞曼圖表的標準的指示，現在他可以注意到存在各種不同腦髓「區域」構造上個別的特徵了。

如果我們不從個體發育史——即從胚胎到降生皮質構造的發育——和系統發育史——即從各種動物皮質構造逐漸變化，日趨複雜的觀點——這兩方面去研究腦髓皮質構造的進化，便無從理解成人腦髓皮質精密構造上的種種特點。

由於腦髓研究所進行的個體發育史研究的結果，斷定各種不同的「區域」發展的時期是不一樣的。然而，在降生時，一個嬰

兒腦髓的皮質具有了成人腦髓一切基本的特徵。不過，它仍有些要繼續發展的。兩歲以前，皮質上就發生了基本的變化。

腦髓研究所的科學工作人員正在進行各種動物的腦髓皮質的研究。在下等和高等猿猴，跟人類一樣，也有下顳葉，這是第一次確定了的一點。唯一的一點差別，不過是在構造上比較簡單罷了。這給現代人類同類人猿的血統關係，添加了一重證明，同時更指出人類腦髓比猿猴複雜得多。

要想了解支配腦髓複雜機能規律性的原則，單單研究腦髓的構造是不夠的。因之，腦髓研究所正在進行研究腦髓生理機能同皮質構造的關係。在腦髓研究所電氣生理部，在進行研究發生在腦髓纖維裏面的電氣現象。

(下文從215頁)

一個科學生徒的自白

——關於學習生物學二三事——

德涓

我其實是不會寫的

我得老實說：我其實是不會寫關於科學和工程這一類文章的；雖則我曾經得過一個科學的學徒，經過四年的工程教育，但並沒有多少「心得」，並且更沒有向別人演講的技能。我只會說些關於我從前學習自然科學時的一些往事。但，這也得先聲明一下：M. 伊林的叢本科學叢書，例如「人和山」，「人怎樣變成巨人？」都有許多地方涉及舊事，但這是博古通今，我的文章可沒有這樣的企圖，自己也並無如此能力。我談的祇是從前學習時我的小故事。自然也發抒議論，或抄抄自己近來的筆記。有話即長，無話即止。

「罰款三元」

話說：我們在中學里念書的時候，正當太平盛世，雖然遠處也有干戈，但我們並不曉得。我們這里家家戶戶在提倡國貨，學校自無例外。但幸而古今一樣，處處提倡中學為體，西學為用；因此我們的學校也分A B兩部，亦即理、文兩科，其時我入了理科，蓋科學教國說，我當時是頗覺具有可信的道理的。學校里儀器部也不少，例如生物學實驗，每四個人一組，每組有德國 Zeiss 廠家 720 倍的顯微鏡一架，其叫人神往。小學時讀過的什麼一滴水放在顯微鏡下瞧，可以看

出花花世界之類的奇談，當我一看見這一座顯微鏡，就湧上心頭。我們學怎樣切片，怎樣做標本，怎樣蓋上圓圓的蓋玻璃，怎樣對光，怎樣看，怎樣記錄。但這些——現在就統統忘掉了，剩下來的是生物先生的一句話：「蓋玻片是德國製的，貴得利害，每組准領一塊，如有打破，罰款三元。」天曉得，我們越怕罰款三元，手就越作怪。當一隻眼睛貼着眼鏡，一隻手動着對光鏡，校好光線反射的角度，另一隻手就旋着接物鏡上下移動的軸底轉旋，一不留神，正看得出奇，「窮追！」蓋玻片就粉碎了——原來接物鏡得旋運低，把玻片壓破。「三

★ 科 知 信 箱 ★

一、廣州張知明君問：本人欲以個人力量設立一所簡單足以修理汽車之機房，請示知其最低限度必需的工具儀器。

答：關於設立一最簡單修理工場，想來很難回答。因為汽車零件繁多，部門複雜，非一言兩語可以說得清楚。現在祇就管見所及，略述如次：先就「本間」方面設備說：本間中至少要有車床，銑床，鑽床各一部，鑽床一只，俾便兼重機件可以隨時修理，免去搬移之煩。另外對不殺馬鈴排空氣壓縮器及老虎鉗皆為不可缺少的設備，其他如鉗刀，起子，螺絲，鑿子，鉗，鉗子，扳頭等都是修理汽車不可或

缺的工具。其次設備汽間方面：最低限度的設備要有分厘計電流計，電壓計，電容器，磁器，電阻比重計及充電池器，寬缸火花塞檢驗器等，最好能有真空計及壓力計，若能備有只汽車胎，汽缸活塞及鋼板零件，那麼汽車上一般問題便都可以應付了。

二、四川永川國立十六中學孔維明君問：何謂電視？

答：如果說「電話」是「磨風耳」，牠可以把千萬里以外的聲音，頃刻之間，送進你磨風耳中來；那末「電視」便是「千里眼」，牠可以把遠地方正在活動的景物，馬上送進你眼前。俗話說得好，「百聞不如一見，電視自然

元！』大家只好地應包。久而久之，就不敢作伴鏡里隨。每次實驗都得交報告，還規定要繪圖。有一回是有阿米巴Amoeba原虫，不知是自己的樣本變得不好了，還是鬼知道的原因，罰了三個「三元！」還看不見阿米巴的踪影。幸而實驗室的黑板上早已有先生的繪圖——阿米巴在顯微鏡下的形狀——；因此實驗報告上還可以繪得從從便便。先生走過來，看見繪好的圖，一查，點點頭，大約心里很滿意了，一聲也不响就離開了。後來看別的課成開成展覽會的時候，我一看見顯微鏡下的繪圖，就不覺紅了臉。我想：實驗頂花錢，如果不弄壞，花的錢就更多；心里何嘗不省的約，手却不知不覺就弄錯。但往往因此而沒有結果——在我們這里，尤其在學校。昨天和朋友談起這件事，他說：你們念中學就有顯微鏡可隨，這已是極大的幸福，可憐——」下面他沒有說下去。

定價一元七角五分

但是我對於顯微鏡的愛情並沒有減低。在圖書館里常常翻讀美國出版的通俗科學雜誌。有一回在 Popular Science 或者 Popular Mechanics 上看見了一個廣告，說是小型顯微鏡，能放大一百倍，適合中學生課餘研習之用，售價不過美金一元七角五分。不知是自己的英文程度不精，把月銀一元

七角五分，若干個月後就得到這一尊顯微鏡，借著成一角五分呢，還是真的有些這筆一回事；總之我當時的喜悅，不可以形容。美金那時很便宜，大約金一元值大洋五元左右，留學生的我們購還可以拿出十多塊錢來，購置這樣一座有趣的東西。但一不懂得如何匯款，二不知能否寄到中國來，幾經躊躇，還是毫無辦法。恰巧有一天，在一張當地的日報上看見一家美國什麼洋行新張的廣告，說是專門發售顯微鏡，歡迎參觀。我這一喜，非同小可。既然是美國洋行，一定會有那一元七角五分學生用的顯微鏡；於是三沙兩步，終於去了「美國」，口袋里滿裝了十五塊錢。一到門口，就怔住了。真是：門庭羅雀。一個顧客也沒有。裏面——祇有一個外國人，和一個穿了洋服的人——大約即我們腦中所想的「買辦」。最吸引注意的，自然是那百餘千座的顯微鏡。呆了半會，不敢進去。終於被那美態的幻想和希冀吸引著，不顧一切走進去了，那個外國人便迎上來。幸而——幸而我那時還可以說兩句洋話，要是現在，我可要轉身就逃了。他問我：要什麼？我說來參觀顯微鏡。那個中國人也很客氣，雖管我是一個小孩子，他把我領到各顯微鏡去看，可有哪一個合意的。我要他介紹一個最便宜的傢伙，他便拿出還比我們學校所用的更為簡單的一個來，說：這票要九十塊錢。我問：是最便宜的？他笑著說，九十塊錢還不便宜麼？我因為在學校里

科 知 信 箱

此電話更難能可貴，現在我們已經知道怎樣利用無線電了，也自然跟著想怎樣去利用無線電東西做我們底忠實僕役。

一個電視系統的目的是在將遠一個地方正在活動的景物，先用透鏡變成光的影子，並將此光的影子分析而變為電的信號，再將此電的信號重合（調幅）在一無線電波上，然後選擇到另一個地方，以便重行顯露出一個活動景物的影子來，使觀者離身遠觀此正在活動景物底場合亦恍如親臨目睹景物底真正活動啦！簡單地說，一個電視系統是光的，機械的及電的三種混量所組成，它可以把發送站的光影，重顯在接收站，而不經過此光影底觀看存

在時間。

雖然可以應用的電視系統已經被研究，設計製造出來，但是電視在今日還是不甚普遍地應用，或者說電視在目前是不甚商業化的！這是因為現有的種種電視系統，所用的波長都太廣闊，在有用的無線電波範圍內容納不了幾個電視電台。並且因為這關係，今日的電視不便利用短波，無線電波，變得功率傳播無線電報，無線電訊及無線電傳真；只可應用超短波無線電波，這又限制了它傳播距離。因此它的實用價值為之大減，不能與電報，電音並駕齊驅了。有沒有的新辦法來挽救這缺點，尚有待於繼續研究與設計！（是全）

弄的越乾的傢伙，倒也好似很熱似的，把鏡頭，對光鏡弄呀弄的，煞有介事！但共時我早已冷水淋頭，無心想看了，因為我口袋裏只有十五塊錢。

「被追」地留下了住址之後，我一溜煙跑回家裏。三天之後，收到那公司寄來的一本印得挺漂亮的貨樣，上面印有各式各樣的顯微鏡，附件，特儀等等，自此之後，我只能摸摸這些紙上的顯微鏡了。

那一天的日記寫得很長。我是羨慕外國孩子的——他們有一元七角五分一座的顯微鏡？也許它不過的最樸素的放大鏡吧，但照實香榛子確實像一座小顯微鏡。人們常常以為普及和深入——或者說通俗化和專門化——是一定衝突的其實並不。理由也很明白。假如我當時容易弄到一架顯微鏡，說不定我現在可以有了解專門的學識——變迪生如果在火車上沒有機會做化學試驗，恐怕將來未必能夠成爲人類的天才發明家吧。

無言的一課

還是關於生物學的事情。

記得生物學先是剛從大學畢業的青年人，但仍免不了吳彼古蹟。這且不提。當教到了「生物的生殖」的時候，就正如在初中學了「生理衛生」學到了「生殖器」那一章一樣，先生的臉孔自然而然的紅了

起來，並且悄悄的不知說些什麼。那時我們班裏只有三個女同學，——是的，居然男女同學，雖一些聽了些什麼，我記不得，總之草草了事，第二次上課再故談下一章，於是生物界重要的現象之一「生殖」，竟告夭折了！

對於「性」的害怕，不知爲什麼竟支配着我呢。你聽「害怕」麼？却並非不。我們那些生物科一樣的也結婚，也生孩子。——即是說，生了生男——這？如果我的以爲這類的東西不放在上課談，何必編入教科書？如果進取區生殖的問題，還不敢公開談話，還能叫這現代科學的生殖學？前些時候，在雜誌出版好一個刊物上讀到一篇關於大學生重真的重調查報告，據說因爲有人而性上重真的百分數最高，其中即沒有因爲生物學的「引誘」而失去重真的。可見談與否，與引起非適當的性行爲並沒有關係！但生物的生殖誠然是重要的現象，教者就該坦然教，學者也必坦然學。三妻四妾之徒，則是未曾讀過生物學的居多罷。

——李士，北平師大
四二年十二月寒冷的二夜

中國科學化！

科學中國化！

* 科 * 知 * 信 * 箱 *

三、曲江洪明君問：觸電如能使人於死地？普通人可以觸電多少電擊？又遇觸電後有何急救的方法？

答：人觸電的時候，電流經過身體的赤血球分解使其大卸運輸氧氣的功用，會立即死之。•普通人身大約在電壓一百伏特以下可以無問題，過此就需留意（這裏所謂留意是雙手觸及電的兩極而言，若祇有一手觸及一極並無此危險）人觸電後急救的方法應立即將人衣服解開，最好能將患人平放在空氣流通的地面上，繼續不斷的施行人工呼吸直至患人恢復呼吸的時候爲止。

四、昆明中大張行與張傑君問：請介紹用無線電收音機製造法！

答：如欲欲求書或函索收音機或單售收音機，可與中華書局出版的俞子及組的無線電入門第一、二冊索閱可也。（是金）

五、柳州沙崇信君問：最近報載中美間開始實行無線電傳訊，所謂傳訊是什麼？與電報有何不同？

答：無線電傳訊是指關於傳音而言，亦是用光波變成電波然後傳出去，對方所收到的是一幅靜止的圖畫或是一封書信，至於電報是能夠清晰的看到對方的一切舉止動作，這比傳真又進步了。

（本報通訊員）



顯微鏡下的敵人 蘇聯、O·庫斯聶作娃 葉 萌 譯

3. 宇宙的模特兒

在四方形的沒有遮閉的窗子裡，放著一張窄長的檯子。檯子上放著大砲玩具的顯微鏡，可怖地閃著光。巴斯德像一頭嘔吐的山羊，蹙著眉，勾著頭，向那透明的，凸出的玻璃片窺看。

玻璃片是嵌在可發亮的，下部略微收縮的金屬喇叭管里。這喇叭管在可以當作食具用的圓盤上面慢慢地轉起來，使你想到小象的鼻子；這種圓盤叫做碟上顯微鏡。在圓盤上放著微小的透明的結晶。

經過喇叭管，一道細細的像絲一般的光線落到結晶上，他專心一致的注視那立方體上部的面並轉動光面——光線就屈折了。

從這時候起，巴斯德在師範學校畢業之後，大約過了一年。他把這一年的整個時間化在研究結晶學上。結晶學是關於結晶的科學。路易對這門科學感到興趣幾乎是偶然的。

一八四四年，有位德國學者米萊里赫，印行了一篇論文，在那篇論文里論到兩種酸——酒石酸和葡萄糖。這兩種酸，按它們的化學成分是完全一樣的。它們的結晶，無論在顏色或形式上也都沒有區別。但是，為什麼一種酸的溶液在極光下向右振動，轉成平面，而另一種酸的溶液是不轉動的。這位學者追求這種現象的原因沒有成功。

路易畢業師範學校之後，繼續在巴拉爾的實驗室工作。

「我解釋為什麼這兩種酸研究的這兩種酸，一種轉成振動的平面，另一種却不轉動，」路易向巴拉爾宣說。「我清楚地解釋。」

「你解釋不出什麼道理來！聽到吧！許多人更聰明，更聰明……比您更聰明呢？當然比您更聰明！並且比你年紀大，您，是的，比你年紀大，也說不出什麼道理來呀！」

「然而我不解釋！」

「假如你弄這個難以解決的問題，你將做不出什麼好的事情來，正因為是難以解決的。我也很難過，就像孩子，就是說你，親愛的。您，不讀，

親愛的！如果不是我，你已經不知搬到什麼窮鄉僻壤，也就喚不到……喚不到什麼呢？自然是喚不到科學工作了。不是嗎？這麼的頑固！……誰這麼頑固呢？那當然是孩子。這種頑固的腦子甚至也許不能做一個教師！你想也是徒勞的，你想，你做什麼呢？」

「我以為，結晶的形式反映原子的形式——物質最小部份的形式。而物質最小部份的轉成反映著轉動我們的對象的轉成。我想，原子，就是宇宙的模特兒。……我就是這麼想法的，而結晶，這就是原子的模特兒……」

「巴斯德，你話說得前言不搭後語。你……你忘記你是誰！你……噢，你要這麼的，這麼的任性，你太年青！為什麼你企圖說明宇宙呢？你應該思考，你應該思考什麼呢？取，關於事物，它們能夠有著……實際意義，實際的價值，——這就是我要說的！」

「學術的發明總是有着實際意義的，因為……」

「因為，因為，什麼，我欺騙你嗎？我沒有欺騙你！騙著！你想研究什麼就研究什麼吧！就研究什麼吧！畢竟……畢竟什麼？對於結晶我畢竟沒有什麼意見……請你研究它們吧。請研究……可是我預先警告過你——你什麼時候也做不出什麼好事情來！」

路易相信自己的假設。他每天化一個鐘點工夫，把「德要學者」的結晶放在顯微鏡下面旋轉。

一天跟著一天過去了，也沒有帶來什麼新的現象。酒石酸的溶液在光線中間有轉成振動的平面，而葡萄糖溶液並不轉動的。

路易把實驗室變成不折不扣的廚房了。在檯子上散亂地放著彎曲的馬鈴薯，綠色的黃瓜，葡萄藤子。酒精氣味總是個日夜的飄蕩著。

路易把從蔬菜里沖出的酸液煮沸，之後冷卻，

之後蒸發。多角的結晶體在底平沉澱了。黑暗中它們就像朽木灰火般的發光。他用舌頭舐它們，由於酸性的苦味使他癢起眉頭——此外也就不明白了。一種酸和別一種酸沒有什麼區別，簡直沒有什麼區別。

然而這是一種能在光線中改變振動的方向，別一種是不改變的。路易開始研究時，好像瞎子撞著牆。

但是每一堵牆是能夠開闢缺口的。

顯微鏡內管子在一千次對準透明的立方體結晶的當中，就恰有少量的結晶孤立無援地掛在管子上面，——路易鬆開轉動螺絲的手指。

「發現啦！」他頓聲頓氣地叫着，就跳起來了。「發現啦！」

立在桌邊頭的試驗管，叮噠一聲落到地板上了。老實說手巴拉兩，貝特蘭吃驚地從角落里望着他「發現啦！」路易大聲叫起來了。」

長髮倒豎在他圓而大的頭顱上。

「什麼事？」貝特蘭倒抽一口氣。「什麼事？」

「發現啦！」巴士德又大喊了一聲，一把抓住貝特蘭的手。

「瘋了！」實驗手還搖斷定。

同時他想：

「恐怕刺殺他發瘋了。」

路易沒有放開他的電腦，就把貝特蘭拉到街上；貝特蘭沒有抵抗。

巴斯德把貝特蘭拖到盧森堡公園，就一言不發地倒在糞子上面。

貝特蘭用憔悴的眼睛看了看宮殿，綠色的衛兵的制服，修剪過的灌木。他凝視四方池塘里小孩子的紙船他打算死了。然而他意外地覺他的手被放鬆了。

巴斯德安靜地和他比肩走着，差不多流暢而親切地談起話來：

「看到吧，貝特蘭！所有物體能分爲兩部份。有的物體是對稱的，例如：桌子，狗，梯子，它們的右邊正好和左邊相適合。你瞭解我嗎，貝特蘭？」

「是……是的。」

「你不能說我，貝特蘭！」路易頓聲說，不能說我！」於是又握住貝特蘭的手。

「看吧，有些物體是對稱的。但也有些物體是非對稱的。哈，就是狗的是，螺旋線。它們不能分爲兩個絕對相同的部份。你同意嗎？貝特蘭？」

貝特蘭沒有肯定的回答。

「你怎麼不答話呢，貝特蘭？」路易動火了。

「我說：有的物體是對稱的，它們具有對稱的平面，這種對稱的平面，分成兩種完全相等的部份。又有些物體是非對稱的，它們沒有對稱的平面。」

「但是還有一類物體。就有着這種情形，一種物體在鏡子的兩面照出來就是另外一個樣子。哈，人的右手和左手。你試一試，把右手的手套戴在左手上，就戴不上。而你把手掌合手掌就完全融合。」

把小船放回池子裏面去的小孩子，圓睜着眼睛欣賞着這兩個奇怪的人物。臉上紅得像猴子臉的皺着鼻孔和圓睜着眉毛的那一個，用手搖搖並喊叫坐在他旁邊的鄰居。鄰居是沉默而又恐懼。加上他們兩個全都沒有戴帽子。可是誰都知道，在巴黎，沒有任何人到街上是不戴帽子的。就是那個小孩子，也戴上圓圓的小海軍帽哩。

孩子呆望着坐在那里的人，好久却沒有注意他的小船被水浸濕就沉底了。他哭起來了。

已經忘了瘋子貝特蘭的貝特蘭，通過頭看了看。

「聽我說呀！」路易走那麼大聲地吼着，小孩子止住了哭，守門的衛兵鬆了下手就敬了一個禮。「你聽呀！我完成了一個發現！葡萄酒是兩種酸——右酒石酸和左酒石酸的混合物。對吧。右酸和左酸。」

「我使葡萄酒結晶化。我把每種結晶放在顯微鏡下了細的觀察。這些結晶就有各種的不同。我獲得了兩種結晶的溶液。而這些結晶……葡萄酒的結晶……它們……它們……恰是彼此在鏡子前面的反映。極力點說，是鏡子的表現。你懂得吧？鏡子的表現！」

「現在全都明白了。假如我舉起右手，鏡子裏面的人就舉起左手。一種結晶在極光下面向右轉動，而另一種，就是在鏡子面前反映的那前面一種，在極光下面就向左轉動。正因為這樣，結晶就恰是在鏡子前面的表現。」

「這些結晶的溶液也是一樣的。如果這些溶液和以相等的分量，相等的比率，光線透過混合物時，它們旋轉的平面是不改變的。因為光線對於葡萄酒是沒有影響的。就是這個原因啦！……」

動亂

馬寧著

定價八角五分

行：寫唯利是圖的投機商人；寫流浪漢們的墮落和進取；寫無聊文化人的投機進取；寫進步文化人的艱苦鬥爭。在大動亂的場面下，寫化的依舊在痛苦中寫化下去，追求光明的人就投到祖國的懷抱來。這是太平洋戰爭發生後描寫華僑生活的一本長篇小說，筆調輕鬆，故事真切，愛好新文學者不可不讀。

本書是太平洋戰爭發生後，描寫華僑生活的一部長篇小說，內容以敵軍進佔香港前後，被擄賣到香港來的淪陷區少女怎樣和悲慘的命運掙扎；寫從祖國逃到香港去的嫖棍之輩怎樣和悲慘的命運掙扎；寫無聊文化人的投機進取；寫進步文化人的艱苦鬥爭。在大動亂的場面下，寫化的依舊在痛苦中寫化下去，追求光明的人就投到祖國的懷抱來。這是太平洋戰爭發生後描寫華僑生活的一本長篇小說，筆調輕鬆，故事真切，愛好新文學者不可不讀。

文人島

法國莫洛懷著 胡仲持譯

每冊實價四元五角

這是當代法國散文大家莫洛懷所作的中篇小說。其中描寫著一對青年男女的航海故事；他們在太平洋中發現了「文人」們建設著理想社會的一個小島，便在那島上居住了幾個月，所過的生活是十分神奇古怪的。全書充滿著莊子那樣空靈的奇想和斯耐夫特那樣冷高的幽默，主要的用意是在諷刺超現實主義的作家，也就是魯迅所譯的「超現實主義」的作家，也就是魯迅所譯的「超現實主義」的作家。譯者寫了一篇長序，就文人跟現實社會的關係作一番詳盡的探討，並且把魯迅在「孔乙己」裏所諷刺的多快精神和莫洛懷在本書中所諷刺的超現實主義對比一番，認為兩者是有基本的共同點的。

良心的存

胡樹著 定價七元五角

檔案學管理理法

秦翰才著 定價五元五角

桂林林科學書店總經售

電話掛號四四三〇

桂林西路七十六號

科學知識

第一期第二卷

中華民國三十二年五月一日出版

編輯者 科學知識社
 發行人 陸鳳祥
 總經理 科學書店
 印刷者 泰記西南印刷廠

桂林林西路七十六號
 桂林張家園五號

定價

每月出版一冊
 零售每冊五元
 徵求自由定戶
 每戶先繳三十元

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

自由定戶先收定費國幣三十元

最 近 新 書

怎樣學習自然科學

趙乙 著 每冊實價十元

本書是以正確的理解與法則，指示怎樣學習自然科學的門徑。內容分「緒論」「怎樣學習算學」「怎樣學習生物學」「怎樣學習物理學和化學」「怎樣學習生理、衛生」等共五章，作者以通俗生動的文筆，簡明實在的例證，把自然科學的各科基本知識，講解無遺。凡一般有志於研習自然科學者，獲此學習指針，藉可披生向上探討之志趣；中學生用作課外參考，尤足以補助啓發，幫助了解學自然科學之準則。

- 廢物利用 科學叢報社編 八元四角 少年電器製造法 楊孝述編 實價二十元
- 化學游戲 王常編 七元五角 油漆製造法 沈燕輝編 十二元五角
- 科學魔術 王常編 六元九角 戰時工程備要 沈怡編 十二元
- 城市防空 黃立之編 實價六元 鋼建築學 許止碑編 一百元正
- 電 楊孝述譯 五元四角 龐大的智星 邵容譯 十八元
- 軍用毒氣 孟心如著 十二元 字冰本論 李慎世譯 每冊十元

桂 林 科 學 書 店 總 經 售

地址 桂林西路七六號 電話 二〇六九 電報掛號 四四〇三

650